DEDICATED

TO

HIS GRACE THE DUKE OF ARGYLL

BY

THE SCIENTIFIC SOCIETY

OF ALLYGURH.

اِس کتاب کو

بنامِ نامی

جناب ہزگریس ڈیوک آف آرگائیل

کے

سین ٹیفک سوسئیٹی علیگڈہ نے معزز کیا

فہرست مضامین رسالہ تار برقی

مضمون — صفحہ

پہلا باب

صفحه

دوسرا باب

تیسرا باب ۷۶

چوتها باب

پانچواں باب

چھٹا باب

ساتواں باب

آٹھواں باب

NO. 10.

ELECTRICITY

BY

SIR WILLIAM SNOW HARRIS, F. R. S.

Translated and Published into Urdu,

BY THE

Allygurh Scientific Society,

With the Addition of Brief Explanatory Notes.

رسالہ علم برقی

مولفہ

سر ولیم اسنو هیرس صاحب

جسکو باضافہ مفید حاشیوں کے

ین ٹیفک سوسئیٹی علیگڈه نے اُردو زبان میں ترجمه کر کے مشتهر کیا

علیگڈھ

مطبوعہ انسٹیٹیوٹ پریس

سنہ ١٨٦٩ ع

اُصول علم برقي

پهلا باب

اُن عجائبات کے بیان میں جو معین چیزوں میں رگڑ کے ذریعہ سے ایک خاص قسم کي برقیہ قوت کے متحرک هونے پر ظاهر هوتے هیں اور نیز برقیہ قوت کي اصطلاحوں اور برقي چیزوں اور برق کے ناقلوں اور حابسوں اور برقي جذب ومدافعت اور برق مثبت اور برق منفي اور برقي اثر اور علاوہ رگڑ والي تحریک برقي کے اَوْر ترکیبوں اور تجربوں کے لیئے اشیاء معینہ کے تیار و مهیا کرنیکے طریقوں کے بیان میں

دفعہ ۱ اِس حقیقت کا جاننا نهایت دلچسپ اور بغایت حیرت خیز اور شگفت انگیز هوگا کہ کار خانہ قدرت کي نهایت تیز اور قوي قوتیں هر وقت هماري آنکهوں کے سامنے موجود هیں اگرچہ یہہ مسلم هی کہ وہ قوتیں همیشہ همکو محسوس نهیں هوتیں اور اِسي باعث سے اُن قوتوں کو قواے مخفیہ کهتے هیں مگر کیفیات موجودہ میں تهوڑي سي تغیر و تبدیل سے وہ قوتیں متحرک هوجاتي هیں اور اُنکي بدولت عجیب عجیب اثروں کو هم دیکهنے لگتے هیں اور بهت زیادہ تصدیق اِس بات کي اُن عجائبات کے ظهور پر هوتي هی جنکو

عجائبات برقيۃ بهي هيں وہ علت فاعلي مخفي جس پر عجائبات مذكورہ بالا موقوف و منحصر هيں اگر اُسكے طبعي علاقوں ميں جو اُسكو عام مادوں كے اجزاء سے حاصل هيں تهوڑي سے تهوڑي تبديل بهي واقع هووے تو وہ صاف اُس تبديل كے اثروں كو قبول كرتي هى مثلاً بهت سي ايسي چيزيں هيں كہ اگر اُنكو آپسميں ملاكر زور سے دبا ويں اور پهر الگ كريں تو الگ هونے پر صرف اُنهي ميں ملنے كا ميلان پايا نهيں جاتا بلكہ اُن سے اَوْر چيزوں كي طرف بهي وہ خاص اثر ظاهر هوتا هى جسكو هم جذب كهتے هيں علاوہ اُسكے زمين پر پتهر كے گرنے اور مقناطيس كي جانب لوهے كے جهكنے سے دوسري طرح كي طبعي قوتوں كا هونا بهي دريافت هوتا هى جنكي حقيقت ٹهيك ٹهيك اب تك دريافت نهيں هوئي *

برقي جذب كا پهلے پهل دريافت هونا

دفعہ ۲ وہ علت فاعليہ مخفيہ جس كو هم برق كهتے هيں قدرت كي مخفي قوتوں اور بهيدوں ميں سے هى اور جسكو همنے اُسكے اثروں سے دريافت كيا هى اور اُسكا علم ايك ايسے سهل و عجيب واقعہ سے پهلے پهل هاتهہ آيا جو سنہ عيسوي سے پورے چهہ سو برس پهلے واقع هوا تها چنانچہ بيان اُسكا يہہ هى كہ تهيلز نامي ميلٹس واقع يونان كے رهنے والے نامي گرامي حكيم اور فلسفہ آيونيا كے باني كو كهربا كي يہہ عجيب خاصيت دريافت هوئي تهي كہ اگر رگڑ نے سے اُسميں حرارت پيدا كيجاوے تو هلكي هلكي چيزونكا جذب اُسميں پيدا هوجاتا هى غرض كہ اِسبات سے وہ نهايت حيران هوا اور اُسنے يہہ خيال كيا كہ كهربا ميں ايك طرحكي روحانيت هوتي هى بعد اُسكے سنہ عيسوي سے قريب تين سو برس پهلے تهيو فراسٹس ايك اور حكيم نے ايك سخت پتهر ميں جو لنكوريم كهلاتا تها اور اب اُسكو † ٹور ملائن سمجهتے هيں ايسي هي عجيب خاصيت كو دريافت

---

† يہہ پتهر جواهرات كي قسم سے معدني پتهر هى اور غالباً يہہ وهي پتهر هى جسكو جزيرہ لنكا ميں ٹورنمل كهتے هيں يہہ پتهر اكثر اوقات ايك چهوٹے سے

کیا چنانچہ اُسکے بیان سے معلوم ہوتا ہی کہ یہہ پتھر ہلکی ہلکی گھاسوں اور سوکھے سوکھے تنکوں کو بلکہ دھات کے پتلے پتلے ورقوں کو بھی کھینچ لیتا ہی پلینی صاحب اور علم طبعیات کے اَوْر عالموں نے بھی اِسی قسم کی خاصیت کھربا میں دریافت کی ہی اور کہا گیا ہی کہ اِسی قسم کی خاصیت اگلے وقتوں میں سنگ یشب میں دریافت ہوئی تھی مگر ایسی حالت میں جو آج کل اِس علم کی ہی ہم اپنی تحقیقات کو برقی عمل کی کسی خاص صورت پر جو صرف چند حالتوں میں محدود و معین ہو منحصر نہیں کرتے بلکہ یہہ خیال کرتے ہیں کہ انواع و اقسام کے قدرتی اور مصنوعی اسباب سے بجلی ظاہر ہوتی ہی جیسیکہ مختلف مادوں میں اُنکے باہم رگڑنے اور دبانے اور ملانے سے اور جسمانی چیزوں کی ترکیبوں اور حرارت اور صورت کی تبدیلیوں سے جیسیکہ کسی چیز کے پگھلانے میں اِس قسم کی تبدیلی واقع ہوتی ہی اور علیٰ ہٰذالقیاس اِسی قسم کی اَوْر طبعی ترکیبوں اور جسمانی چیزونکے اثروں اور بعض بعض صورتونمیں مقناطیس کی حرکتونسے غرضکہ اِن سب سے تھوڑی یا بہت جاذبہ قوت جسموں پر پڑتی ہی *

اِس فن کی اصطلاحیں پہلے پہل کیونکر ٹھہرائی گئیں

دفعہ ۳ جو کہ جذب و کشش کی صفت کھربا میں رگڑ کے ذریعہ سے ظاہر ہوئی تھی اِسلیئے تمام اصطلاحات †اِس فن کی کھربا کے لفظ سے

مثلث کی صورت میں نکلتا ہی اور رنگوں کی حیثیت سے کالا بھورا ہرا نیلا لال ہوتا ہی اور منجملہ اُنکے لال اور ہرا بیش قیمت ہوتا ہی اور جبکہ یہہ قسمیں بھی رگڑی جاتی ہیں تو اُنمیں بھی جذب برقی پیدا ہوجاتا ہی — مترجم

† یونانی زبان میں اِس فن کی اصطلاحوں کو لفظ کھربا سے نکالنے کی یہہ کافی وجہہ ہی کہ پہلے پہل یہہ قوت کھربا کے رگڑنے سے دریافت ہوئی مگر ہماری زبان میں اُسکی اصطلاحوں کو لفظ کھربا سے مشتق کرنے کے لیئے کوئی وجہہ نہیں بلکہ اگر ہم اُس اثر کو کھربائی اثر کے نام سے پکاریں تو وہ عام اثر جو ہمکو مقصود ہی ہمارے ملکوالے نہ سمجھینگے اِسلیئے کہ ہم لوگوں میں یہہ اثر بجلی کی جانب منسوب ہی چنانچہ

بنائي گئيں اور جو کہ کہربا کو يوناني زبان ميں الکٹرن اور رومي زبان ميں الکٹرم اور اُس مخفي علت کو جسکو تهيلز نے کہربا کي روحانيت سمجها تها اِلکٹريسٹي کہتے هيں تو اُسکے بعد جوں جوں اِس علم کي ترقي هوئي اور اور چيزوں ميں بهي مذکورہ خاصيت پائي گئي اُنکو بهي کہربا کي مانند هي سمجها گيا اور کہربائي چيزيں کہا گيا *

اِسي طرح سے جن چيزوں ميں رگڑ کے ذريعہ سے جاذبہ قوت کو نماياں کيا گيا تو نام اُنکا معمولي کہربائي اثر اور خاص اُس ترکيب کو کہربائي تحريک اور جاذبہ قوت کو کہربائي جذب اور اُن آلات کو جو نمايش قوت مذکورہ کي غرض سے بنائے گئے کہربا نما اور اُن کلوں کو جو اُس قوت کي ناپ تول کے ليئے بنائي گئيں ميزان کہربا کہا گيا غرض کہ اِس سے صاف واضح هے کہ جو عام اصطلاحيں اِس فن ميں معمول و مروج هيں وہ اُن يوناني اور رومي اصطلاحوں پر مبني هيں جنسے کہربا کے معني مترشح هوتے هيں † *

برقي تحريک کا بيان

دفعہ ۴ و ۲ عجائبات جو رگڑ کے ذريعہ سے برقي تحريک کي بدولت مشاهدہ کيئے جاتے هيں کمال آساني سے دريافت هوتے هيں چنانچہ ايسي چيز کا جو قوت برق سے متحرک کي گئي هووے پروں کے نرم نرم ريشوں

---

* ٹيليگراف کو هر آدمي تار برقي کہتا هے اور ايسے هي اس قسم کے سارے اثروں کو بجلي کے اثر کہتے هيں نظر بريں مناسب هی کہ اِسکي اصطلاحوں کو بجلي کے لفظ سے مشتق کريں چنانچہ اُس اثر کي تاثير عام کو برق اور اُسکي خاص کشش کے اثر کو اثر جذب برق اور اُسکي خاص مدافعت کے اثر کو اثر دفع برق سمجهنا چاهيئے — مترجم

† واضح هو کہ اِس ترجمہ ميں اصطلاحوں کو يوں بيان کيا هی کہ جس مخفي علت کو تهيلز يوناني نے کہربا کي روحانيت سمجهي اور نام اُسکا الکٹريسٹي رکها همنے نام اُسکا برقي قوت اور نام اُن چيزوں کا جنميں يهہ خاصيت پائي جاتي هی اشياء برقيہ اور نام اُنکا جنميں رگڑ سے يهہ قوت ظاهر هوتي هی معمول برقي قوت اور نام اُس،

اور دھات کے پتلے پتلے ورقوں اور درخت ایلتر † کے گودہ کي مانند
ھلکي پھلکي چیزوں کے پاس لانا ھي صرف کافي ھوتا ھی اور ترت پھرت
جذب کا اثر ھروقت اور خصوص ایسے وقت میں نمایاں ھو جاتا ھی
کہ یہہ چیزیں بہت سوکھي روکھي ھوویں اور پتلے ڈورے میں الگ تھلگ
لتکائي گئي ھوں یہاں تک کہ اگر زیادہ قوي تحریک عمل میں آوے اور
انڈھیري کوتھڑي میں عمل کیا جاوے تو اُس جسم کے اوپر کي سطح سے
جسمیں برقي قوت متحرک ھوئي ھو ھلکے ھلکے شعلے اور کبھي کبھي
چھوتے چھوتے پتنگے خفیف آواز اور ایک قسم کي بو باس کے علاوہ نکلتے
اور اورتے محسوس ھونگے *

پہلا تجربہ

اگر لاکھہ کي ایک بتي یا گندھک کا قلمي تکرا کسي سوکھے اوني کپڑے
گدگدے سفید ریشمي پارچہ سے تندي اور تیزي سے بے رکاوت رگڑا جاوے
دھات کے پتلے پتلے ورقوں اور پروں کے ریشوں اور کاغذ کے چھوتے چھوتے
زوں کي سي ھلکي ھلکي چیزوں کو اپني طرف کھینچیگا *

دوسرا تجربہ

اگر کانچ کي ایک ایسي سوکھي نلي کو جسکا قطر ایک اِنچھہ اور
اُس کا اتھارہ اِنچھہ کے قریب قریب ھووے ایک سوکھے گدگدے
ي رومال پر ایک سرے سے دوسرے سرے تک بہت جلد جلد رگڑیں
ندھیرے میں اس [illegible] کي سطح سے روشني کي پتلي پتلي لکیریں اور

---

* [illegible] کا جسکے ذریعہ سے وہ قوت پیدا ھوتي ھی تحریک برقي اور نام اُسکے اثر کا
[illegible] برق اور نام اُسکے دیکھنے کے آلات کا برق نما اور نام اُن کلونکا جنسے اُسکي
[illegible] جانچ تول کیجاوے میزان البرق رکھا — مترجم

† ایلتر ایک درخت کا نام ھی جسکو فارسي میں خمان اور عربي میں اقسطي

دھیمے دھیمے شعلے اور چھوٹے چھوٹے پتنگے اور ایک خفیف آواز اور ایک قسم کي بو پیدا ھوگي اور اگر اُسي حالت میں اُس کو ھاتھه یا منھه کے پاس لیجاویں تو ھاتھه یا منھه میں بڑي سنسناھٹ محسوس ھوگي اور اگر اُس نلي کو کسي ھلکي چیز کے پاس لیجاویں تو اُس نلي سے جذب کي بڑي قوت ظاھر ھوگي اور ایسے تجربوں کے لیئے ملایم پر یا روئي کے پھوئے جو پتلے دھاگے سے لٹکائے گئے ھوں یا درخت ایلڈر کے گودے کي چھوٹي گولیاں یا کسي دھات خصوص سونے کے ورق نہایت مناسب ھوتے ھیں *

اگر اُس نلي کو نرم نرم گرمي سے اِس طرح گرم کیا جاوے که گرم و خشک ھوا کے اُسکے اندر گذرنے سے وہ نلي گرم ھوجاوے اور اُس ریشمي رومال پر جس سے اُس کو متحرک کرنا چاھیں تین اور گندھک کي وہ دوا ملیں جسکو آرم موزیم یا موزیک گولڈ یعني ملمع کھتے † ھیں اور اُس کو بت کے تراشنے والے اور تصویر کے بنانے والے کام میں لاتے ھیں تو یہه اثر بہت زیادہ ظاھر ھوگا اور اگر اُس دوا کو کسي ایسے رومال کي ایک طرف پر ملیں جسکے دوسري طرف پر روغن ملا ھووے تو اس صورت میں به قوي اثر پیدا ھوگا *

دفعہ ۵ پہلے وقتوں میں تھوڑي سي برقي چیزیں معلوم ھوئي اور اُن میں سے سنگ موسي اور سنگ یشب اور کھربا نہایت عمدہ تھے بالفعل اِس علم نے ایسي ترقي [illegible] اري چیزوں میں باستثنا

† یہه دوا یوں بنائي جاتي ھی که پہلے ٹین اور گندھک کو پارہ اور تھوڑے نوشادر میں حل کریں بعد اُسکے اُس مجموعه کو ریت کي گرمي سے گرم کریں

اِس دوا کا دوسرا مجرب نسخه یہه ھی که دو حصه جست اور ایک حصه پگھلاکر اُسمیں چھه حصه پارہ آمیز کرکے خوب ھلاویں جب یہه مجموعه تھم تو ایک ھاون دستہ میں خوب باریک کوٹیں اور پھر اُسمیں اِسقدر چرم پیئي کي صورت ھوجاوے = مترجم

چند چيزوں کے تهوڑي، بہت برقي تحريک کي صلاحيت پائي گئي هی، چنانچهٔ تفصيل اُن خاص خاص چيزوں کي جنمين بجلي کي قوتيں رگڑ کے ذريعه سے معمولي صورتوں ميں ترت پهرت ظاهر هوتي هيں ذيل ميں لکهي جاتي هيں *

تفصيل اشياء برقيه †

چپڑا لاکهه ـ گندهک ـ کهربا ـ سنگ موسي *

رال دار چيزيں هر قسم کي جنميں قير اور موم بهي داخل هی *

گوند هر قسم کا جسميں کافور اور ربڑ داخل هی *

توپ کي روئي ‡ *

شيشه اور ساري وه چيزيں جو شيشه بن جاتي هيں *

هيرا سنگ، يشب اور اکثر جواهرات *

تور ملاين اور بلورين شفاف چکنے جواهرات اور پتهر *

نفط يعني رال دار چيزيں *

اقسام ريشم *

سوکهي حيواني سمور اور جانوروں کے چمڑے اور بال اور اُون اور پر اور کاغذ اور چيني کے باسن *

تارپين کا تيل اور روغن کي قسميں اور ايسي پگهلنے والي چيزيں جنميں چربي پائي جاتي هی *

---

† واضح هو که وه برقي چيزيں جو برقي تحريک کي اِستعداد و قابليت هيں وه برق کو قيد بهي کرسکتي هيں چنانچه ساتويں دفعه ميں مذکور هونگي ـ رکهنا چاهيئے که ساري برقي چيزيں برق کي روکنے والي بهي هوتي ـ مترجم

‡ توپ کي روئي اُس روئي کو کهتے هيں جسکو تيزاب شوره اور تيزاب گوگرد ميں بهگوکر سوکهاتے هيں اور وه باروت کي مانند کام ديتي هی ـ مترجم

ساري سوکهي گاسيں † اور اِس قسم کے لطيف اجزا جو هوا هنکر اُڑ جاويں *

هوا *

بهت لچک دار بهاپ *

برف مگر بشرطيکه اُسکي منخني گرمي فارن هيت صاحب کے تهرماميٹر يعني مقياس موسم کے درجے صفر پر هووے *

وه توپ کي روئي جو حالميں بنائي جاتي هی ايسي هی که منجمله اشياء برقيه کے کچهه کم قوي نهيں اور جبکه يهه روئي بهت سي بنائي جاتي هی تو شکل اُسکي کچي اون يا دهني روئي کے پهلوں کي سي هوتي هی اور اگر وه روئي اچهي طرح سے سوکهي هووے اور متهي کے اندر سے بزور کهينچي جاوے تو بهت سے پهنگے اُسميں سے اُڑنے لگتے هيں *

جذب برقي کے سببونميں سے رگڑ ايک بعيد سبب هی

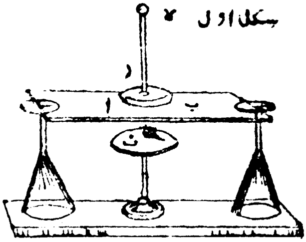
دفعه ۹ يهه بات معلوم هوتي هی که منجمله اشياء برقيه مذکور هر شی کي اُسيقدر جگهه ميں جو رگڑنے والي چيز کے نيچے واقع هوتي برقي تحريک منحصر رهتي هی اور جب تک که رگڑ نے والي چيز رگڑي گئي چيز سے ملي جلي رهتي هی تب تک وه تحريک رهتي هی اور محسوس نهيں هوتي اور جب که دونوں الگ هوجاتے تو الگ هوتے هي ظاهر هوجاتي هی مثلاً اگر کسي کواڑ کے شيشه کا ٹکڑا رگڑا جاوے تو جسقدر جگهه اُسکي رگڑ نے والي شی سے رگڑي جا اُسيقدر جگهه سے رگڑ نے والي چيز کے الگ هوتے هي دونوں جگه تحريک برقي ظاهر هوگي اور اِس جگهه کے سوا اُس شيشه ميں پائي نجاويگي *

---

† گاس نهايت لطيف اور رقيق ايک جسم مانند هوا کے هوتا هی اور بهت سي قسميں هوتي هيں — مترجم

تيسرا تجربہ

ايک چوکور شيشہ (اب) کو جيسيکہ پہلي شکل ميں دکہايا گيا اچہا خشک اور تہوڑا سا گرم کرکے ايسے ڈنڈي دار گلاسوں پر جيسيکہ شراب کے گلاس ہوتے ہيں رکہيں اور ايک چپٹا گول مہرہ پيسہ کي صورت کا ايک کاگ سے کاٹکر بناويں جيسيکہ



(ر) کا مہرہ ہي اور کسي ريشمي کپڑہ سے اُسکو منڈہيں اور ايک ڈنڈي (ہ) لکڑي يا لوہے کي اُسکے مرکز يعني وسط ميں دستہ کے طور پر لگاويں اور اِس شيشہ کي دوسري جانب اُس مہرہ کي سيدہ ميں کوئي ہلکي ہلکي چيز جيسيکہ سونے کا پتر يا کوئي ہلکا پر شيشہ سے ايک انچہہ کے فاصلہ سے رکہيں جيسيکہ (ت) کا پر رکہا ہي اور بعد اُسکے مہرہ کو شيشہ کي سطح پر ايک ہي جگہہ ميں ايسي طرح چکر ديں کہ وہ مہرہ اس جگہہ سے دوسري جگہہ تلنے نپاوے تو معلوم ہوگا کہ جب تک اُس مہرہ کو چکر ديکر شيشہ کو رگڑتے رہينگے تب تک کوئي جاذب اثر (ت) کے پر پر واقع نہوگا مگر جوں ہي کہ اُس مہرہ کو شيشہ سے اُٹہاوينگے تو وہ پر اُس شيشہ کي جانب بڑے زور سے کہچ کر آويگا اِلا يہہ ياد رہے کہ اُسکو شيشہ کي وہي جگہہ کہينچيگي جو رگڑي گئي تہي اور اگر رگڑنيوالي چيز ايسي طرح طيار کيجاوے جيسيکہ دوسرے تجربہ ميں مذکور ہوا تو اثر جاذب نہايت قوي ہوگا اور سونے کے پترے بڑبڑے فاصلہ سے اثر کريگا اور اگر شيشہ اور رگڑنے والي چيز دونوں کاٹہہ کے ايک چوکہٹے ميں جڑے جاويں تو کمال آساني سے وہ عمل واقع ہوگا *

إنتقال برقي کا معلوم هونا

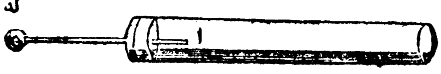
دفعه ۷ سنه ۱۷۲۹ع کے قريب لندن کے چارٹر هوس † والے استيفن گرے صاحب کے إن إرادوں سے که دهاتي چيزوں کو بهي رگڑ کے ذريعه سے جاذب کيا جاوے ايک بڑے کام کي تحقيق هاتهه آئي اگرچه وه صاحب اپنے إرادوں ميں کامياب نهوئے مگر يهه بات اُن کو معلوم هوئي که يهه چيزيں رگڑ کے ذريعه سے تحريک برقي کے قابل نهيں إلا اگر کسي برق آموده جسم سے اُن کو ملايا اور لگايا جاوے تو اُن ميں بهي جذب کي قوت پيدا هوگي *

چوتها تجربه

اشياء ناقابل تحريک برقي ميں برق کا پهونچانا

پيتل کے ايک ايسے موتے تار (اُگه) کو جسکا قطر إنچهه کا آتهواں حصه اور طول اُس کا فت کے قريب هووے ايک کاگ کے بيچ ميں جو شيشه کي ايسي نلي کے سرے ميں جڑا هو جسکا ذکر دوسرے تجربه ميں آچکا إس طرح سے وار پار کريں که اُس تار کا ايک سرا دو إنچهه کے قريب تک اُس نلي کے اندر هوجاوے اور اُسکے بيروني سرے ميں ايک لٹو (گه) کاتهه يا پيتل کا لگاويں جيسا که دوسري شکل سے واضح هوتا هي اور بعد اُس کے [illegible] کو بجلي سے اُس طرح پر متحرک کريں جيسيکه چوتهي دفعه ميں مذکور هوا تو نلي کي مانند (اگه کا تار (گه) کے لٹو سميت هلکي هلکي چيزوں کو جذب کرنے لگيگا اور لٹو اور تار ميں نلي کي اندروني سطح سے برق متحرکه ايسے زور و شور سے پهونچيگي که اُس لٹو سے روشن روشن پتنگے پهوٹ پهوٹ کر

شکل دوم



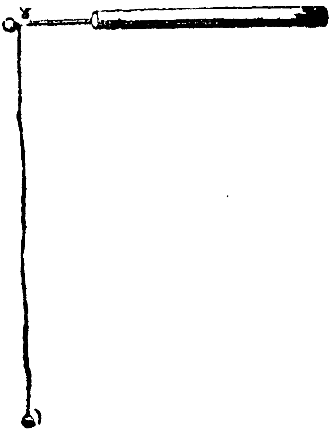
---

† چارٹر هوس اُس کچهري کو کهتے هيں جهاں سے جاگيريں عطا هونيکي سنديں اور ديگر معاملات کي شهادت اور ثبوت ميں سنديں عطا هوتي هيں — مترجم

نکلینگي يہاں تک کہ آنگلي يا کسي اور ناقل شي ميں جو پاس اُس کے رکھيں گھس بيٹھہ جاوينگے اور علی‌ہذالقياس اگر دھاتي تار يا لٹو کو کسي اور شے برقي متحرک سے لگاويں تو بھي يہي نتيجہ حاصل ہوگا اور اگر آنکو کسي ٹھوس شے برقي سے لگاويں جيسيکہ لاکھہ کي بتي ہوتي ہی تو بجلي اُسکے جگر تک نفوذ کريگي *

دفعہ ۸ بعد اسکے بڑي تحقيقوں سے دريافت ہوا کہ لنبي لنبي غير برقي شيؤں ميں بھي برق متحرک کا پہونچانا ممکن ہی چنانچہ ايک بڑا لنبا تار (ر ۸) کا جيسيکہ تيسري شکل سے ظاہر ہی جسکے نيچے کے سرے پر دھات يا کاٹھہ کا ايک لٹو (ر) لگا ہوا تھا ڈنڈي (۸) ميں

شکل تيسري



جو شيشہ کي نلي سے باہر نکلي ہوئي ہی ايک بلند مکان کي چوٹي سے لٹکايا گيا تو جب تک نلي ميں تحريک برقي باقي رہي تب تک اُس تار و لٹو کے ذريعہ سے ہلکي پھلکي چيزيں زمين سے کھنچتي رہيں پہلے پہل ايسے ايسے تجربے ستلي سے کيئے گئے جو عموماً کام ميں آتي ہی اور آسکو تجربہ نے والوں نے اِس خيال سے کہ جسقدر چاہيں اُسکو لنبا کرسکيں دھات کے اروں کے سہارے سے آڑا تانا مگر اسپر يہہ مشکل پيش آئي † کہ اِس دبير کے ذريعہ سے قوت جاذبہ کا پہونچانا غير ممکن معلوم ہوا چنانچہ عد اُسکے جب آنہوں نے اُس ستلي کو ريشم کے ڈوروں يا اور برقي شيؤں کے

† يہہ مشکل اِس ليئے پيش آئي کہ دھات کا تار برق کا ناقل ہوتا ہی چنانچہ رق کا اثر اُس ميں سے ہوکر دوسرے جسم يعني زمين ميں چلا جاتا تھا اور ستلي کے خير تک نہ پہونچتا تھا — مترجم

سہارے سے تانا توقوت برقي ۷۶۵ فٹ تک بے تکلف پہونچي اور اُن ریشم کے ڈوروں نے اِس تجربہ کي بڑي بات کو پورا کیا مگر جب کہ ستلي کي جگہہ ریشمي ڈورے ڈالے گئے تو باوجود اِسکے کہ اُس لٹو کو جو اُس کے آخري سرے میں لٹکایا گیا تھا ہر طرح اُلٹا پلٹا گیا شیشہ کي نلي کي برق متحرک ہرگز آسمیں محسوس نہوئي † اور یہہ بات اِس مشاهدہ سے بخوبي واضح ہوئي کہ برقي شیؤں میں صرف تحریک برقي کي صفت نہیں ہوتي بلکہ یہہ بات بھي اونمیں ہوتي هی کہ وہ غیر برقي شیؤں میں جو معمولي ترکیبوں سے متحرک نہیں ہوتي هیں برق کو روکتي هیں اور برخلاف اُن کے اشیاء غیر برقیہ نے یہہ تماشا دیکھایا کہ آنکي بدولت دیواروں اور زمین میں برق متحرکہ گذر سکتي هی حاصل یہہ کہ اِن تجربوں کي دیکھہ بھال سے ایسي چیزوں کا ایک نیا سلسلہ قایم ہوا جو اِنتقال برق کے مقدمہ سے علاقہ رکھتي هیں اور اُنکو ناقل برق کہتے هیں *

دفعہ ۹ وہ چیزیں جو ناقل برق یا اشیاء غیر برقیہ میں داخل هیں منجملہ اُن کے عمدہ چیزیں تفصیل وار لکھي جاتي هیں *

فہرست نواقل برق (۲)

ہر دھات جسکو هم جانتے هیں *

خوب جلے ہوئے کوئلے *

کالا سیسہ جو پنسلوں میں کام آتا هی *

گاڑھے پتلے تیزاب اور نمکین سیالات *

پاني اور نمناک نباتات کے مادے *

زندہ حیوانوں کے مادے *

شعلہ ـ دھواں ـ بھاپ *

---

† محسوس نہونے کي یہہ وجہہ تھي کہ ریشم حابس هی چنانچہ نلي کي برق متحرک اُس کے ذریعہ سے انتقال کرکے لٹو میں ظاهر نہوسکي ـــ مترجم

دفعہ ۱۰ اجسام ناقلہ برق اور غیر ناقلہ کا فرق و تفاوت تجربہ مفصلہ ذیل سے بخوبي دریافت ہوگا *

پانچواں تجربہ

اُس شیشہ کي نلي اور تار میں جو چوتھے تجربہ میں مندرج ہی برق کو متحرک کرکر اُسکے لٹو کو منجملہ اُن چیزوں کے جو پہلي فہرست میں مندرج ہوئیں اور اُن کو اشیاء برقیہ کہتے ہیں جیسیکہ شیشہ کي چھڑي یا لاکھہ یا گندھک کي بتي کسي چیز سے چھواویں اور یہہ چیز اچھي طرح سے سوکھي ہووے تو لٹو اور تار اور شیشہ کي نلي کي قوت جاذبہ اُنہیں میں قایم رہیگي اور کوئي قصور اُسمیں نہ آویگا اور اگر اِس معمول البرق لٹو کو کسي دیوار سے یا کسي شے ناقل برق سے جو زمین سے لگي ہوئي ہووے چھواویں تو قوت جاذبہ فوراً اُن میں سے جاتي رہیگي ان تجربوں سے بخوبي واضح ہوا کہ وہ تمام اشیاء برقیہ جنکا ذکر پانچویں دفعہ میں ہوا ہی ناقل برق نہیں بلکہ حابس برق ہیں اور اشیاء غیر برقیہ ناقل برق ہیں *

حبس برق یعني برق کے روکنے کا بیان

دفعہ ۱۱ جبکہ کسي شی ناقل برق کو کسي ایسي شی کے سہارے سے لگاکر رکھیں جو اشیاء برقیہ میں داخل ہووے جیسے شیشہ یا لاکھہ کي چھڑي تو شی ناقل برق کو محبوس سمجھکر ناقل محبوس کہتے ہیں اور جب کہ اُسکو کسي جسم متحرک البرق یا معمول البرق سے چھوایا جاوے تو اُس کو معمول برق بولتے ہیں *

واضح ہو کہ شیشہ یا کانچ اور رال کي چیزیں مثل چپڑا لاکھہ اور گندھک اور خشک شیشہ اور کانچ اور بلور کي چیزیں اور ریشم عمدہ اشیاء حابسہ میں داخل ہیں جو پہلي فہرست میں لکھي گئیں اور دھات کي قسمیں اور نمکین سیالات اور عام کوئلے عمدہ اشیاء ناقلہ میں تحقیق کي روسے گني گئي ہیں *

دفعه ۱۲ پچھلے لوگوں اور خصوص فراڈےي صاحب كي تحقيقوں سے دريافت هوا كه حقيقت ميں كوئي چيز ايسي نهيں كه برقي اثر كو پورا پورا منتقل كرے يا پورا پورا اُس كو روكے اور اصل حقيقت يهه هى كه قوت ناقله يا حابسه كا اختلاف صرف درجوں كا هي تفاوت هى مگر باوصف اِسكے غايت درجه كے اختلافات ايسے هيں كه اگر ترتيب اُن چيزوں كي اُن اختلافوں كي مناسبت سے بطور ايك سلسله كے كيجاوے تو سلسله كے ايك طرف كي چيزيں حابس قرار دي جاوينگي اور دوسري طرف كي چيزوں كو ناقل تهرايا جاويگا اور درمياني چيزيں نقل وحبس دونوں باتوں ميں ناقص سمجهي جاوينگي اور برخلاف اُسكے اگرچه ساري چيزيں رگڑ كے ذريعه سے تحريك برقي كے قابل هيں مگر باوجود اِس كے اُن كي اِس قابليت ميں اِسقدر فرق و تفاوت هيں كه اُن كے باعث سے بعضي چيزيں اشياء برقيه اور بعضي اشياء غير برقيه كهلاتي هيں اور دونوں كي درمياني چيزوں كو اشياء برقيه ناقصه كهه سكتے هيں *

اشياء ناقل برق اور حابس برق كے سلسله كا بيان

اس سلسله ميں نواقل برق كے سرے † پر گاڑهے تيزاب اور دهاتيں اور حوابس برق كے سرے پر چپڑا لاكهه اور گندهك اور كانچ اور رال دار چيزيں اور ان دونوں كے بيچ ميں متي اور پتهر اور سوكهي بهربهري متي اور سنگ مرمر اور چيني كے باسن اور كاغذ اور كهاردار چيزيں قايم هوتي هيں اور يهه چيزيں هر دو وصف مذكوره ميں ناكامل هيں *

برقي دفع كا بيان

دفعه ۱۳ جبكه اشياء برقيه ميں تحريك برقي عمل ميں آتي هى اور بعد اُسكے جو قوت جذب اُنسے ظاهر هوتي هى تو گو وه پهلے پهلے كا معمولي اور نهايت ظاهر برقي اثر هى مگر وهي اكيلي قوت

---

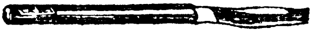
† سرے پر هونے سے يهه غرض هى كه وه چيز اول و اعلى درجه كي هى — مترجم

تحریک مذکور سے پیدا نہیں ہوتي بلکہ اِن عجائبات میں زیادہ غور و تامل سے اِمتحان کرنے پر نئي قسم کي ایک اَور دلچسپ تحقیق ظاہر ہوتي ہی چنانچہ اگر قوت متحرکہ بہت سي قوي ہووے اور جسم مجذوب محبوس کیا جاوے تو وہ جسم شی معمول البرق سے لپٹ جانیکے بعد ایسے زور و قوت سے الگ ہوجاویگا کہ گویا اُسکو کسي نئي قوت نے علاحدہ کیا اور بعد اسکے پھر وہ جسم جبتک اودھر کو مائل نہوگا کہ وہ زمین سے یا کسي اَور ایسي شی سے ملایا نہ جاوے جو اُسکي اُس قوت کو جسکے ذریعہ سے وہ الگ ہوگیا تھا جذب نکرے اور وہ جسم اپني اُس حالت پر نہ آجاوے جو الگ ہونے سے پہلے اُسکو حاصل تھي اور اصل اُسکي یہہ ہی کہ ایسي ایسي حالتوں میں ایک مخالف قوت دافعہ برقیہ دوسري قوت جاذبہ برقیہ پر غالب آتي ہی اور اُسکو دبا لیتي ہی یہاں تک کہ بجاے خود دو قسم کي قوتیں ثابت ہوجاتي ہیں *

چھٹا تجربہ

ایک دھات کے پترے سے کہ عرض اُسکا آدہ انچھہ کا اور طول اُسکا چار اِنچھہ کا ہووے ایک باریک کاغذ کا چھوٹا ٹکرا تھوک سے جوڑدیا جاوے اور اُس کاغذ کو لاکھہ کي بتي یا ایسے شیشہ کي پتلي چھڑ کے سرے پر لگایا جاوے جسپر لاکھہ کي پتلي تہ چڑھي ہووے جیسیکہ چوتھي شکل کے ملاحظہ سے واضح ہوتا ہی اور بعد اُسکے اُس دھات کے پترے کو جو لاکھہ سے محبوس کیا گیا اُس دھاتي لٹو کے پاس لایا جاوے جو متحرک

شکل چوتھي



شیشہ کي نلي میں لگا ہواہو جیسیکہ دوسري شکل میں مذکور ہوچکا تو یہہ پترا اُس لٹو کي جانب زور سے کھچکر لپٹنے کے ساتھہ ہي اُس سے بے ساختہ بھاگیگا اور جب تک کہ زمین یا کسي شی غیر معمول برق سے مس نکریگا تو پھر دوبارہ لٹو کي جانب نہ کھچیگا اور یہہ کام ایسا سہل الحصول ہی کہ اگر اُسکے مشاہدہ کے لیئے توسل کي ایک نی کو

ریشم یا سوت کے چھوتے دھاگہ میں لٹکایا جاوے تو وهي کفایت کریگا چنانچہ جب کوئي نی یا برق‌نما دھات کا پترا بطور مذکورہ بالا لاکھہ سے محبوس کرکے طیار کیا جاتا هی تو عمدہ سے‌عمدہ برق نما آلہ کا کام‌دیتاهی اور بجلي کے چھوتے چھوتے تماشوں کے دکھلانے کے لیئے نہایت مناسب هوتا هی اگرچہ چھوتي چھوتي قوتوں کے دکھانے کے لیئے سونے چاندي کے پترے بھي برتے جاسکتے هیں مگر برتاؤ اُنکا گونہ دقت سے خالي نہیں مگر معمولي مطلبوں کے واسطے ایک موتا پترا ملک هالنڈ کي دھات کا نہایت عمدہ اور هالنڈ کے پتروں میں سے چاندي کا موتا پترا بڑے کام کا هوتا هی مگر کاھے کاھے سونے کے پترے کو اُسپر ترجیح دیجاتي هی *

ساتواں تجربہ قوت دافعہ اور جاذبہ کے اِمتحان میں

ایک شیشہ کي نلي کو جسمیں برق متحرک کي گئي هو جیسیکہ دوسرے تجربہ میں مذکور هوا ایک کاگ کے تکڑے یا درخت‌ایلڈر کے‌گودے کي گولي کے پاس جو میز پر رکھي هووے لیجاویں تو وہ گولي میز سے اوچھلکر نلي سے لگے گي اور پھر وهیں نلي سے الگ هوکر میز پر گریگي غرض کہ تھوڑي دیر تک جذب و دفع کي کشمکش میں مبتلا رهیگي اور یہہ بات یاد رهی کہ اِن سارے تجربوں میں قوت برق کي تحریک اچھي قوي هوني چاهیئے اور وہ اُن عملوں کے ذریعہ سے جو چوتھي دفعہ میں مذکور هوئے همیشہ بهم پهونچاني ضرور هی *

دفعہ ۱۳ قوت جاذبہ اور دافعہ کي کثرت بحث اور تفتیش سے قوت برقیہ کا بڑا عام تعلق مادہ سے دریافت هوتا هی اور اُس سے یہہ نتیجہ نکلتا هی کہ تحریک برق کي هر حالت میں اور برقي عمل کي ساري صورتوں میں دو مساوي مخالف قوتوں کا ظهور هوتا هی اور یہہ دونوں قوتیں جب باهم متفق هوتي هیں تو ایک دوسرے سے ایسي گھل مل جاتي هیں کہ کسیکا اثر بے تکلف پورا پورا باقي نہیں رهتا جیسا کہ جذب و دفع کے عجائبات سے اوپر ظاهر هوا *

آتھواں تجربہ

قوت برقیہ کی دونوں قسموں کے اِمتحان میں

ایک ایسے پترے کو جیسیکہ پچھلے تجربہ میں مذکور ہوا دوسری شکل کی سی نلی کا جو ساتویں دفعہ میں مذکور ہوئی ایک مدفوع مقرر کریں اور اُسکو اِسقدر دفع کراویں کہ وہ بلا تکلف دور جاپڑے اور بعد اُسکے اُسکو ایک لاکھہ کی بتی یا گندھک کی موسلی متحرک‌البرق کے سامنے کیا جاوے تو وہ پترا اُس بتی کی جانب زور سے کھنچیگا اور جبکہ برخلاف اُسکے اُس پتریکو اول گندھک کی موسلی متحرکہ کے قریب لیجاویں اور وہ اُسکو دفع کرے تو اُس پتریکو پھر شیشہ کی نلی متحرکہ کے قریب لیجانے سے بڑے زور و قوت سے وہ نلی کیطرف کھنچیگا غرضکہ امور مذکورہ بالا سے یہہ امر واضح ہوا کہ اشیاء مذکورہ میں سے تحریک کی مقررہ حالتوں میں ایک شی معمول‌البرق دوسری شی کی مدفوع کو کھینچ لیتی ہی اور یہہ عمدہ بات ایم ڈیوفی فراسیسی حکیم سے ہمکو ہاتھہ آئی اور یہہ حکیم وہ علامہ تھا کہ حال اُسکا مدرسۂ علوم و فنون کی تاریخ میں تفصیل وار بابت تین برس یعنی سنہ ۱۷۳۳ ع سے سنہ ۱۷۳۷ ع تک کا مرقوم ہی اُسکی تحقیقوں سے برقی علم میں بہت ترقی پھیلی بعد اُسکے سنہ ۱۷۵۹ ع میں سمر صاحب ایک انگریزی حکیم نے ایم ڈیوفی صاحب کی تحقیقوں کو بڑی ترقی بخشی اور برق کی مخالف قوتوں کو بہت صاف صاف اور پورا پورا قایم کیا *

شیشہ والی قوت برقیہ یعنی مثبتہ اور رال والی قوت برقیہ یعنی منفیہ کے بیان میں

دفعہ ۱۵ بملاحظہ امور مذکورہ بالا دریافت ہوا کہ ایسی دو مخالف حالتوں میں قوت برقیہ حرکت پاتی ہی جنسے ایسی قوتیں پیدا ہوتی ہیں جو ایک دوسرے کی جاذب ہوتی ہیں اگرچہ پہلے پہلے

محققین نے ان دو قوتوں کا مدار دو قسم کي بجلي پر سمجھا تھا اور آنھوں نے نام اُن کا شیشہ والي قوت اور رال والي قوت رکھا تھا چنانچہ شیشہ والي قوت اُس کو کہتے تھے جو شیشہ کے اجسام متحرکہ سے پیدا ھوتي ھی اور رال والي قوت اُس کو بولتے تھے جو رال گندھک وغیرہ کے متحرک ھونے سے حاصل ھوتي ھی مگر زمانہ حال کي تحقیقات نے یہہ دریافت ھوا کہ بجلي کي یہہ دونوں خیالي قسمیں ایک ھي شی برقي سے بھي صرف رگڑنیوالي شی کے تبدل سے ظاھر ھوسکتي ھیں چنانچہ ابھي یہہ بات ثابت کیجاویگي غرضکہ اِس نظر سے کہ اُن میں اِمتیاز ھوسکے اور اُن کي تعبیر میں قیاس و گمان کو چنداں دخل نہووے اُن دونوں مخالف قوتوں کو مثبت † اور منفي کي علامتوں سے نامزد کیا گیا ‡ اور یہہ دونوں علامتیں حساب اور جبر و مقابلہ میں برتي جاتي ھیں علامت مثبت (+) اُس قوت برقیہ سے مخصوص کي گئي جو شیشہ کي قسموں میں ریشم کي رگڑ سے متحرک ھوتي ھی اور علامت منفي (—) اُس قوت برقیہ سے مخصوص ھی جو رال گندھک میں پشمي یا ریشمي کپڑے کي رگڑ سے پیدا ھوتي ھی *

مثبت منفي کي اصطلاحیں بلا لحاظ کسي خاص مناسبت کے مقرر کي گئیں

واضح ھو کہ قوت برقیہ مثبت اور قوت برقیہ منفي ایسے فرضي الفاظ ھیں

---

† پوري تشریح ان دونوں قوتوں کي اِس کتاب کے دوسرے باب کے ملاحظہ سے بخوبي واضح ھوگي جسمیں برقي مسئلوں کا بیان اچھي طرح کیا گیا — مترجم

‡ یہہ فرضي نام اُن دونوں مختلف قوتوں کے جو باھم مخالف ھیں جیسیکہ آٹھویں تجربہ میں ثابت ھوا اِسلیئے رکھے گئے کہ اصل و حقیقت اُنکي بخوبي دریافت نہیں ھوئي جسکي مناسبت سے بہت ٹھیک نام اُن کے رکھے جاتے — مترجم

کہ استعمال اُن کا کسي خاص مناسبت کے لحاظ سے نہیں کیا گیا چنانچہ جب کسي شیشه کي قسم کي کسي شی سے قوت برقیه حاصل هو تو اُس شی کو معمول بطور مثبت کہتےھیں اور جب رال وغیره قسم کي کسي شی سے قوت برقیه حاصل هو تو اوس شی کو معمول بطور منفي بولتے هیں اور جب که منجمله اِن دونوں قسموں کے کسي قسم کي قوت سے معمول نه کیجاوے تو وه اپني اصلي متوسط یا معطل حالت پر قایم رهتي هی یعني نه معمول بطور مثبت کہلائي جاتي هی اور نه معمول بطور منفي بولي جاتي هی *

شیشه کي نلي اور تار جیسیکه چوتهے تجربه میں بیان کیا گیا قوت برقیه مثبت یعني شیشه والي قوت کي تحصیل کے لیئے نہایت مناسب اور کار آمدني هی اگر پہلے سے گرم کي هوئي نلي پر چپڑا لاکهه کو سورت واین شراب میں گهولکر روغن کیطرح ملیں اور اُس کي سطح کو سو کهے اوني کپڑے یا نرم سفید ریشم سے رگڑیں تو اُس نلي و تارلٹو میں جسطرح قوت برقیه مثبت پیدا هوگي اوسیطرح قوت برقیه منفي بهي پیدا هوگي اور جب که شیشه کي نلي کو بقدر حاجت گرم کرکے اوسپر لاکهه کي بتي اسقدر پهیریں که اوسپر لاکهه کي ایک هلکي تهه چڑه جاوے تو یهي نتیجه اِس صورت میں بهي حاصل هوگا *

دفعه ۱۲ اِن عجیب وغریب حالتوں سے یهه نتیجه حاصل هوتا هی که جب دو چیزیں مخالف برقیه قوتوں سے معمول هوویں یعني ایک میں مثبت اور دوسري میں منفي هووے تو وه ایک دوسرے کو کهینچتي هیں اور جب که دونوں چیزوں میں منفي یا مثبت قوت هوتي هی تو ایک دوسرے کو دفع کرتي هیں چنانچه یهه دونوں تجربے جو ذیل میں مذکور هوتے هیں قوت برقیه کي دونوں مخالف حالتوں کو جتاتے هیں *

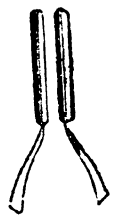
نواں دسواں تجربہ

اِس بات کے بیان میں کہ موافق قوتیں باہم دافع اور مخالف قوتیں باہم جاذب ہوتی ہیں

نواں تجربہ

دھات کے دو مشابہہ برق نما پترے جیسیکہ چھٹے تجربہ میں مرتسم ہیں طیار کرنے چاھیئیں اور ھر ایک کو اُن میں سے ایک متحرک شیشہ کی نلی یا گندھک یا لاکھہ کی بتی متحرک‌البرق سے دفع کراویں اور بعد اُس کے اُن دونوں معمول البرق پتروں کو مقابل رکھیں تو یہہ مشاھدہ ھوگا کہ دونوں کے سرے مرکز جذب سے منفرج ھوجاوینگے جیسیکہ شکل پنجم سے واضح ھوتا ھی *

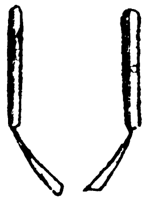
شکل پنجم



دسواں تجربہ

منجملہ اُن دونوں پتروں کے ایک کو شیشہ کی نلی متحرک کا اور دوسرے کو لاکھہ کی بتی یا گندھک کی موسلی متحرک کا مدفوع بناویں اور دونوں کو باھم مقابل رکھیں تو دونوں کے سرے مرکز جذب کی جانب مائل ھونگے اور قریب قریب آجاوینگے جیسیکہ چھٹی شکل کے دیکھنے سے مشاھدہ ھوتا ھی *

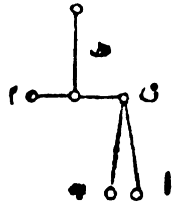
شکل ششم



دفعہ ١٧ یہہ عمل سوت کے دھاگوں اور ایسے هلکے تنکوں یا سینکوں سے بھی جنکے سروں پر ایلڈر درخت کے گودے کی گھنڈیاں لگی ھوویں بخوبی ھوسکتا ھی چنانچہ اُن دھاگوں یا تنکوں کے سرے شیشے یا چپڑا لاکھہ یا لاکھہ کی بتی کی پتلی پتلی چھڑیوں میں لگاویں اور تنکوں کو سوت کے باریک کچے دھاگے سے لٹکاویں تاکہ اُن کی حرکت

بلا تکلف ظهور میں آوے دو هلکے تنکوں (اب) کو ایک چهوتے سے دهاتي (م ن) کے تار پر لتکاویں جیسیکه ساتویں شکل سے واضح هوتا هی اور اُسکو ایک شیشه کي هلکي ڈنڈي (ت) میں لگاکر محبوس کریں تو نهایت عمده برق نما آله بنیگا اِسلیئے که اگر کسي جسم معمول البرق کو تار کے سرے (م) یا (ن) سے چهواویں تو وه دونوں تنکے اُس جسم کي برقیه قوت کي جهت سے مرکز جذب سے منفرج هو جاوینگے اور اگر کسي دوسرے جسم کو جو قوت برقیه مخالف سے معمول هووے اُس تار کے سرے (م) یا (ن) سے چهواویں تو دونوں تنکے مرکز جذب کي جانب مائل هونگے اور پهر اگر اِس برق نما کو ایسے جسم سے چهواویں جو اُسي قسم کي برق سے معمول هو جس سے که ابهي اُس کو چهو چکے تهے تو یهه دونوں تنکے اُسکي قوت برقیه کے باعث سے مرکز جذب سے زیاده تر منفرج هوجاوینگے † *

شکل هفتم



دفعه ۱۸ا واضح هو که ابتک برقي تحریک کے مقدمه میں منجمله دو برقي قوتوں کے صرف ایک هي قوت کے ظهور کا بیان کیا گیا مگر مزید تحقیقات سے دریافت هوا که اگرچه دستور کے موافق تحریک کے عمل سے ایک هي قوت کا ظهور هوتا هی مگر حقیقت میں دونوں قوتیں

† اِس تجربه میں پهلي مرتبه تنکوں کے انفراج کا باعث سولهویں دفعه کي رو سے یهه هی که وه دونوں تنکے برق مشابهه سے معمول هوئے اور دوسري مرتبه دفعه مذکوره کے بموجب اُن کے باهمي جذب و کشش کا باعث یهه هی که اُن دونوں میں مخالف برقیں جمع هوئیں اِسلیئے که اِس بار اُنمیں پهلي برقیه قوت کا اثر ابتک باقي تها اگر باقي نهوتا تو اتصال اُن میں نهوتا بلکه انفراج اُن میں پایا جاتا اور تیسري بار اس قوت کے تماس سے جو اتصال کا باعث پڑي تهي انفراج کا واقع هونا اِس سبب سے هوا که پهلي بار والي قوت کي تاثیر اُن میں باقي نرهي بلکه دوسري اور تیسري مرتبه کي مماست سے ایک مشابهه قوت سے معمول هوگئے جسپر دفعه مذکوره کي روسے انفراج مترتب هوا اِسلیئے که دو مشابهه قوتوں کے مقابل هونے پر انفراج هي مترتب هوتا هی — مترجم

پیدا ہوتی ہیں اور تصدیق اِس کلام کی مفصلہ ذیل تجربہ سے واضح ہوتی ہی چنانچہ اگر اُس مہرہ کو جس سے شی برقی کو متحرک کرتے ہیں محبوس کیا جاوے یعنی اُس کے برقی اثر کو اور جسم میں منتقل نہونے دیں تو وہ مہرہ ہلکی پھلکی چیزوں کو کہینچیگا مگر جذب اُس کا اُس جسم معمول البرق کے جذب سے جسمیں مہرہ کی رگڑ سے برق متحرک ہورے مخالف ہوگا باقی وجہہ اِس بات کی کہ یہہ قوت تحریک برقی کی معمولی صورتوں میں کس باعث سے ظاہر نہیں ہوتی یہہ ہی کہ وہ مہرہ کسی شی ناقل البرق سے اکثر متصل ہوتا ہی مثلاً ہاتھہ کا اتصال ایسا ہی کہ اسکی جہت سے مہرہ کی بجلی ہمارے بدن میں سے گذر کر زمین میں غائب ہو جاتی ہی اور وہ عمل مہرہ میں باقی نہیں رہتا آٹھویں دفعہ کو ملاحظہ کرنا چاہیئے *

گیارھواں تجربہ

اِس بات کی توضیح میں کہ تحریک برقی کی ہر قسم و صورت میں بجلی کی دونوں قوتیں پیدا ہوتی ہیں۔

شیشہ کی چھڑی یا لاکھہ کی بتی کے گرداگرد ایک چوڑا چکلا ٹکڑا ریشمی کپڑے کا یا ایک چوڑا فیتا ریشمی لپیٹیں تاکہ وہ بتی حابس البرق دستہ کا کام دیوے بعد اُس کے اِس دستہ سے بقدر اوسی کے ایک شیشہ کا چوڑا چکلا ٹکڑا خوب خشک اور تہوڑا سا گرم کرکے رگڑیں اور تہوڑی رگڑ کے بعد ریشم اور شیشہ دونوں کو دیکھیں کہ وہ شیشہ اور دستہ ہلکی پھلکی چیزوں کو کہینچیگا مگر برقی حالات اُن کے مختلف ہونگے یعنی ایک اپنی طرف کہینچیگا اور دوسرا اپنے پاس سے الگ کریگا اور یہہ عجیب تماشا اُس محبوس البرق دھاتی پترے سے مشاہدہ ہوسکتا ہی جو کسی مناسب سہارے سے لٹکایا جاوے جیسیکہ پچھلے تجربہ میں مذکور ہوا بلکہ ایک سوتی جھوٹی سوکھی اون یا لاکھہ گندھک کی بتی سے بھی یہہ تجربہ کیا جاسکتا ہی *

دونوں مخالف قسموں کي برق کا مدار سطح متحرکه کي قسم و خاصيت پر هوتا هے

دفعه ۱۹ اُس بجلي کي قسم جو رگڑ سے پيدا هوتي هے صاف و مصقول کے اصطکاک مخصوص پر منحصر هوتي هے مثلاً اگر کسي شيشه کي چهڑي کو سفيد ريشم سے رگڑيں تو اوس ميں وه خاص قسم کي بجلي ظاهر هوگي جسکو هم زجاجي يعني برق مثبت کهتے هيں اور اگر اُسي شيشه کي چهڑي کو کسي بلي کي پيٹهه پر رگڑيں تو اُسميں وه مخالف برق حاصل هوگي جسکو هم رال والي يعني برق منفي بولتے هيں اور وه شيشه جو ريشم سے رگڑا جاوے معمول برق مثبت اور وه لاکهه کي بتي جو ريشم سے هي رگڑي جاوے معمول برق منفي اور برخلاف اُس کے جو ريشم که شيشه سے رگڑا جاوے وه معمول برق منفي مگر لاکهه کي بتي سے رگڑا جاوے تو وهي معمول برق مثبت هوجاتا هے اور تصحيح و تصديق اِن باتوں کي سهل‌الحصول تجربوں کے ذريعه سے بکمال اطمينان هوسکتي هے چنانچه طريق اُس کا يهه هے که ايک ايسے برق نما دهاتي پتّرے کو جو چوتهي شکل ميں مذکور هوا برق مثبت يا برق منفي سے معمول کريں جيسے که پندرهويں دفعه ميں لکها گيا اور بعد اُسکے ايک گرم ميلے کچيلے موٹے جهوٹے بهورے کاغذ کو لاکهه کي بتي سے رگڑيں اور بعد اُسکے ديکهيں که اگر وه پتر برق مثبت سے معمول هوگا تو لاکهه اُس پتر کو کهينچيگي اور وه کاغذ اُسکو دفع کرے گا اور اگر اُس کاغذ کو گرم شيشه سے رگڑيں تو وه شيشه معمول برق مثبت هوجاويگا جسکا ثبوت يهه هے که وه معمول برق مثبت پتر کو دفع کريگا † اور وهي پترا معمول برق منفي کاغذ کي جانب کو کهينچيگا ‡ اور اگر ريشمي فيتے کو لاکهه کي بتي سے رگڑيں تو لاکهه معمول برق منفي اور فيتا معمول برق مثبت هوگا اور

---

† اِس ليئے که دونو مشابه برقوں سے معمول هيں – مترجم

‡ اِس ليئے که دونو مختلف برقوں سے معمول هيں – مترجم

اگر دو فيتے ريشمي ايک سفيد اور دوسرا سياه خوب اچهي طرح گرم کرکے پهلے ملا کر رکهے جاويں اور بعد اُس کے دو نو کو بندهي مٹهي ميں سے نهايت جلد جلد کهينچ کر نکاليں تو وه دو نو الگ هونے پر ايک دوسرے کو نهايت زور سے کهينچينگے چنانچه منجمله اُن کے سفيد فيته معمول برق مثبت هوگا اور معمول برق مثبت پتر کو دفع کريگا اور سياه فيته معمول برق منفي هوگا اور اُس پتر کو اپني جانب کهينچيگا واضح هو که اِس قسم کے مختلف تجربوں سے يهه امر دريافت هوا که بلي کي پيٹهه هر شے کے مقابله ميں معمول برق † مثبت هي اور بهت صاف شيشه بهي اگرچه هر چيز کے مقابله ميں معمول برق مثبت هي مگر بلي کي کهال کے مقابله ميں برق منفي هي اور لاکهه کي بتي بهت چيزوں کے مقابله ميں معمول برق منفي هي مگر جب که دهات سے رگڑ کهاتي هي تو معمول برق مثبت هوجاتي هي ‡ *

غرضکه امور مذکوره بالا سے يهه دريافت هوا که ايک هي شے دو نوں قسموں کي برق کو حاصل کرسکتي هي اور کسي چيز کي رگڑ سے معمول

† يعني جب کسي چيز کو بلي کي پيٹه سے رگڑتے هيں تو بلي کي پيٹهه معمول برق مثبت اور وه شے معمول برق منفي هوجاتي هي اور مقابله سے يهي معني مراد هيں ـ مترجم

‡ واضح هوکه مثبت کو بمعني جاذبه اور منفي کو بمعني دافعه کهنا نچاهيئے اسليئے که جب يهه دونوں قوتيں يا وه چيزيں جنميں يهه مخالف قوتيں معمول و متحرک کي گئيں هوويں مقابل کيجاويں تو يهه مطلب غلط ٹهريگا اِس ليئے که بجاے اِس کے که وه دو نوں قوتيں جذب و دفع کريں اتصال اُن ميں واقع هوگا جيسے که دفعه ۱۶ کے ملاحظه سے واضح هوتا هي اور نيز اُن مثبت قوتوں يا اُن چيزوں کے مقابله سے جو مثبت قوتوں سے معمول و متحرک هوتي هيں جذب و کشش کي جگهه انفراج و تباعد واقع هوگا غرضکه اِس سے واضح هوا که مثبت و منفي سے جاذب و دافع مراد نهيں اور يهي باعث پڑا که همنے اپنے ترجمه ميں يهه معني نه ٹهرائے بلکه اور انگريزي فاضلوں کي مانندان مخالف قوتوں کے نام مثبت ومنفي رکهےاور حقيقت يهه هي که اِن دونوں قسموں سے جذب و مدافعه دونو حاصل هوسکتے هيں ـ مترجم

برق مثبت اور کسیکي رگڑ سے معمول برق منفي هوجاتي هی چنانچه اگر برق نما پتر کو برق منفي سے معمول کریں تو بهي یهي نتیجه حاصل هوگا مگر جذب اور دفع آپس میں اُلٹ پلٹ جاویگا † یهه پتر یاکوئي اور برق نما آله جسکا استعمال اُن تجربوں میں کیا جاتاهی ایک بازو والے عمود کے سہارے سے اچهي طرحسے لٹک سکتا هی جسکي صورت اُنیسویں شکل میں مندرج هی *

برقي اثر کا بیان

دفعه ۲۰ جب که اصول اِس فن کے بیان هوچکے تو اب نئے نئے فروع اُس کے جو تحقیقات برق میں نهایت دلچسپ اور عالي مرتبه سمجهے جاتے هیں بیان کیئے جاتے هیں مگر اب تک ایسي دافعه جاذبه قوتوں کا بیان کیا گیا تها جو جسموں میں اُس تحریک صریح کے ذریعه سے جو چوتهي دفعه میں مذکور هوئي یا انتقال متصل کے وسیله سے جو ساتویں دفعه میں لکها گیا ظاهر هوتي هیں اور باوصف اِسکے ایک اور قسم کے برقي عمل کي مراعات ابتک باقي هی جو اجسام متحرکه کے اُس اثر پر منحصر هی جو اجسام متوسط ‡ ناقل‌البرق پر مترتب هوتا هی اور نهایت محسوس هوکر دور دور تک اثر اپنا دکها تا هی اور نام اُسکا برقي اثر اور نام اُس کے نتیجه کا حاصل اثر برقي هی *

بارهواں تجربه

دو روغني شیشوں کے پایوں پر کاتهه یا دهات کے دو چهوٹے اسطوانے (ا) (ب) کو لگاکر محبوس البرق کریں جیسکه آٹهویں شکل کے ملاحظه سے واضح هوتا

---

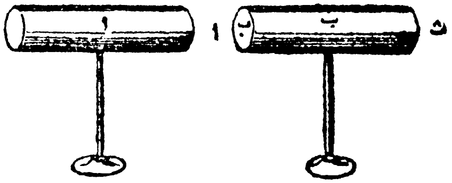
† اِس لیئے که اِس تجربه میں پتر کو برق مثبت سے معمول کیا تها جو برق منفي کے مخالف هی تو اب اُن کے نتیجے بهي مخالف هونگے – مترجم

‡ اجسام متوسط اور معتدل اُن جسموں سے مراد هی جو نه معمول برق مثبت هوتے هیں نه معمول برق منفي جیساکه دفعه ۱۵ میں بیان هوا پس جسم متوسط ناقل‌البرق وہ جسم هیں جو دو برقوں میں سے کسي کے انتقال کي صلاحیت نهیں رکهتے – مترجم

هی طول اُن اسطوانوں کا تین اِنچهه سے پانچ اِنچهه تک اور قطر

آن کا تین اِنچهه کے قریب قریب اور آن کے سرے چپٹے هوویں اور یهه دونوں اسطوانے ایسے فاصله پر رکهے جاریں

شکل هشتم



که وه ایک انچهه یا آس سے قدرے قلیل زیاده هووے اور دونوں کا آمنا سامنا رهے بعد آسکے آس شیشه کي نلي اور تار کو جیسیکه دوسري شکل میں مندرج هی متحرک کریں اور منجمله اُن دونوں اسطوانوں کے جواب محبوس ناقل البرق بن گئے جیسا که گیارهویں دفعه سے واضح هوتا هی (ا) کے اسطوانے کو لتو کے تماس متواتر سے معمول البرق کریں اور بعد آس کے (ب) کے اسطوانے کے سرے (ث) کے متصل جو تهوڑے فاصله پر قایم هی دهاتي پتر یا کسي اور هلکي چیز کو جیسیکه چهٹے تجربه میں مذکور هوئي لیجاکر بغور و تامل دیکهیں که وه پتر یا وه هلکي شی سرے (ث) کي جانب کو کشاں کشاں آویگي بعد آسکے آس پتر کو (ب) کے اسطوانے کے (ب ث) سروں کے درمیان میں جگهه جگهه قریب لیجاکر ملاحظه کریں که جوں جوں وه پتر سرے (ث) سے بعید هوتا جاویگا تو آسیقدر قوت جاذبه اسطوانه (ب) کي گهٹتي جاویگي یهاں تک که سرے (ب) کا جذب قریب العدم هوجاویگا اور اگر اسطوانه (ا) معمول البرق کو آٹهالیں تو اسطوانه (ب) کے هر مقام کا جذب بالکل معدوم هوجاویگا جس سے یهه بات دریافت هوتي هی که (ب) کے اسطوانه کا معمول البرق هونا ایک عارضي امر تها اور سبب اسکا (ا) کے اسطوانه کے اثر برقي پر موقوف و منحصر تها جو اِس قدر فاصله سے آسپر عمل کر رها تها *

تیرھواں تجربہ

اں دونوں ناقل البرق اسطوانوں کو پہلے دستور کے موافق باھم متحاذي رکھیں اور (ا) کے اسطوانہ میں برقي عمل پہونچاویں اور برق نما پتر کو (ا) کے اسطوانہ سے چھواکر مدفوع اُس کا بناویں اور بعد اُس کے اُس برق نما پتر کو اسطوانہ (ب) کے دور کے سرے (ث) کے متصل لیجاویں تو یہہ پتر سرے (ث) کا بھي مدفوع ھوجاویگا جس سے یہہ امر واضح ھوتا ھی کہ دونوں اسطوانوں کے برقي حالات یکساں † ھیں مگر جوں جوں پتر مدفوعہ کو سرے (ث) کي جانب سے پاس والے سرے (ب) کیطرف لیجاوینگے تو اسطوانہ (ب) کا اثر دافعہ کم ھوتا جاویگا یہانتک کہ عین سرے (ب) پر بالکل معدوم ھوجاویگا *

دفعہ ۲۱ اگر (ب) کے اسطوانہ ناقل البرق کا حال اُسوقت کا تھیک تھیک دریافت کیا جاوے جب کہ وہ اسطوانہ معمول البرق (ا) کے برقي اثر سے معمول ھوتا ھی تو یہہ بات دریافت ھوگي کہ اُسکے سرے (ب) اور (ث) متخالف برقي حالتوں سے موصوف ھوتے ھیں اگرچہ منجملہ ان دونوں متخالف حالتوں کے صرف ایک حالت دور کے سرے (ث) میں جب نمایاں ھوتي ھی کہ ناقل البرق اسطوانہ (ب) معمول البرق ناقل اسطوانہ (ا) کے برقي اثر سے معمول ھوتا ھی مگر تجربہ مذکور میں تھوڑي سي تبدیل و تغیر سے دوسري متخالف حالت بھي ظاھر ھوسکتي ھی *

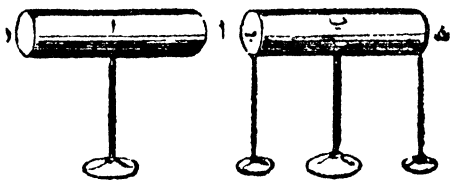
چودھواں تجربہ

(ب) کے اسطوانہ ناقل البرق مذکورہ شکل ھشتم کے سروں والے (ب) (ث) چاندوں کو ایسے کاغذ یا پتلي لکڑي یا لوھے کي چادر سے بناویں

† اِسلیئے کہ اِس تیرھویں اور اِس سے پہلے کے بارھویں تجربہ سے یہہ بات دریافت ھوئي کہ جب ایک اسطوانہ کا دایاں سرا پتر کو جذب کرتا ھی تو دوسرے اسطوانہ کا دایاں سرا بھي اُسکو کھینچتا ھی اور جب دفع کرتا ھی تو دوسرے کا بھي وھي سرا اُسکو دفع کرتا ھی — مترجم

جسکي موٹائي اِنچھہ کے آٹھویں حصہ سے کچھہ زیادہ ہووے اور اُن چاندوں کو پتلے پتلے شیشہ کي چھڑوں کے سہارے پر لگاویں جیسیکہ نویں شکل سے ظاہر ہی مگر آنکو ایسي طرح لگاویں کہ اسطوانہ (ب کے مقابل کے سرے اُن چھڑوں پر اچھي طرح

شکل نہم



جم کر بیٹھہ جاویں بعد اُس کے (ا) کے اسطوانہ کو بطور مذکورہ تجربہ دوازدہم کے معمول البرق کریں اور جب کہ اسطوانہ (ب) کا سرا (ب) اسطوانہ (ا) کے برقي اثر سے معمول ہووے تو اُس کو حابس البرق شیشہ کي چھڑي سے جسکے سہارے پر وہ سرا کھڑا ہوا ہی سرکا دیں یعني الگ کر لیں تو اب یہہ مشاہدہ ہوگا کہ (ب) کا چاند برق نما پتر کو اپني طرف اُس حال میں کھینچیگا کہ وہ پتر معمول البرق اسطوانہ (ا) کا مدفوع ہوگا اور جب کہ پتر (ا) کے اسطوانہ کا مجذوب ہوگا تو (ب) کا چاند اُس کو دفع کریگا جس سے یہہ واضح ہوگا کہ (ب) کے چاند میں مخالف برقي قوت موجود ہی یعني اگر (ا) کا اسطوانہ برق مثبت سے معمول ہو تو (ب) کا چاند برق منفي کا معمول ہوگا اور اگر (ا) کا اسطوانہ برق منفي سے معمول ہو تو (ب) کا چاند برق مثبت کا اثر قبول کریگا (سولھویں دفعہ کو ملاحظہ کرنا چاھیئے) بعد اُس کے اگر دور کے چاند (ث) کو بطور مذکورہ بالا سرکاویں تو اولٹا نتیجہ حاصل ہوگا یعني (ث) کا چاند پہلے طریقہ پر برق نما پتر کو جب کھینچیگا کہ وہ پتر (ا) کے اسطوانہ کا مجذوب ہوگا اور اُسوقت اُسکو دفع کریگا جبکہ وہ (ا) کے اسطوانہ کا مدفوع ہوگا جس سے یہہ ثابت ہوتا ہی کہ (ث) کے چاند کي برقي حالت ویسي ہی جیسیکہ (ا) کے اسطوانہ کي ہی فرض کہ اِس چاند کا کاغذ یا پتلي لکڑي سے بنایا جانا اور (ب) کے

اسطوانہ میں (ا) کے اسطوانہ کي جگہہ لگایا جانا اصل نتیجہ میں کچھہ مخل نہیں ہوتا *

بیان اِس بات کا خاص اِس مقام پر بیجا و بیفائدہ نہیں کہ اگر (ب) کے اسطوانہ کو کچھہ بڑھایا جاوے یا زمین سے اُس کو ملایا جاوے یعني زمین اِنتقال برق کا وسیلہ ٹھہرے اور اُسکے چاند (ب) کو اُس حالت میں الگ کیا جاوے جبکہ وہ (ا) کے اسطوانہ کي برقي اثر سے مغمول ہووے تو اُس چاند کے آس پاس برقي اعتدال کي خلل پذیري یعني تحریک برقي بڑي نمود و نمایش سے نمایاں ہوگي اگرچہ وہ تحریک برقي جو برقي اثر کے عمل سے واقع ہوتي ہی علی‌الخصوص ایک ناقل‌البرق متوسط‌میں ظاہر ہوتي ہی مگر صرف اُوسي پر موقوف و منحصر نہیں ہوتي چنانچہ مزید تحقیقات سے دریافت ہوا کہ کہ خاص معمول البرق اجساموں میں بھي ایک طرح کا برقي اثر موجود ہوتا ہی جو آس پاس کے جسموں سے اُنپر عکس کي مانند لوٹ کر پڑتا ہی اور جسکے ظہور سے اُنکي اُس حالت میں فرق و تفاوت آجاتا ہی جو اُس سے پہلے اُنمیں موجود ہوتي ہی *

پندرھواں تجربہ

(ب) کے اسطوانہ کو معمول برق کرکے برق نما کے ذریعہ سے اُسکے سرے کے دونوں چاندوں کے اثر دافعہ کو اِمتحان کي نظر سے دیکھیں بعد اُس کے اگر (ا) کے اسطوانہ ناقل البرق کو اُس وقت اُس کے سامنے کریں کہ یہہ اسطوانہ متوسط معتدل حالت میں اور زمین سے ملا ہوا ہو تاکہ برق اُس میں سے زمین کے اندر اِنتقال کرسکے تو بلا شبہہ اِسصورت میں دور کے سرے (ث) پر قوت دافعہ کا اثر بہت تھوڑا اور قریب کے سرے (ب) پر پہلے کي نسبت بہت زیادہ معلوم ہوگا اور اگر اِن دونوں سروں کے چاندوں کو پہلے دستور کے موافق اُنکے حابس‌البرق سہاروں کے وسیلہ سے گونہ سرکاویں تو قریب

کے سرے (ب) کي قوت دافعہ دور کے سرے (ث) کي قوت دافعہ کي نسبت بہت زيادہ ثابت هوگي يہاں تک کہ بعض بعض حالتوں میں (ث) کا چاند بالکل متوسط معتدل هوجاويگا بلکہ مخالف قوت کي حالت اُس سرے میں واضح هوگي † *

برقي اثر کے پهونچانے میں مختلف چیزوں کي مختلف اِستعدادونکا بیان

دفعہ ۲۲ واضح هو کہ تجربات مذکورہ بالا میں يہہ مسلم سمجها گيا تها کہ هوا کے وسيلہ سے برقي اثر عمل کرتا هی مگر عامل و معمول جسموں میں اگر اور کوئي شي برقي هوا کے سوا حائل کيجاوے تو بهي يهي نتيجہ حاصل هوگا بلکہ بعض بعض برقي چيزيں باقي چيزوں کي نسبت برقي اثر کے ايصال کو زيادہ تر سہل و آسان کرديتي هیں چنانچہ اگر ايک پتلے پترے برق‌نما کو شيشہ کي هانڈي کے سہارے سے رکهیں جيسيکہ دفعہ ۲۱ کي بائیسویں شکل میں مذکور هوگي اور درمیان اُسکے اور اسطوانہ (ب) کے دور والے سرے (ث) مندرجہ شکل هشتم ايک اِرتباط اور توسل قايم کریں اور يہہ تسليم کریں کہ يہہ اسطوانہ اب بهي پہلي طرح سے (ا) کے اسطوانہ کا معمول يعني اُسکے برقي اثر سے متاثر هی اور اُن دونوں کے بيچ میں هوا حايل هی اور بعد اُسکے اگر صاف چپڑا لاکهہ يا گندهک کے ٹکڑے کو (ا) (ب) کے پاس والے سرونکا حايل بناويں تو وہ پتر اُس جسم کي جانب جو اُس کے پاس لاياجاوے پہلے کي نسبت جبکہ صرف

---

† اِس تجربہ سے يہہ بڑا مطلب ثابت هوا کہ جب کسي جسم معدوم‌البرق کا برقي اثر کسي پاس کے جسم پر گرتا هی تو وہ عکس کے طريقہ پر خاص اُسپر هي پڑتا هی اور اُسکي پہلي حالت کو بدل ڈالتا هی اِس لیئے کہ اِس تجربہ میں اسطوانہ (ب) کا سرا (ب) جسقدر پہلے (ث) کے سرے سے قوت دافعہ میں غالب تها اُس سے زيادہ جب غالب هوگا کہ اسطوانہ (ا) پر برقي اثر اُسکا گرے اور وهي اثر عکس کي مانند اسطوانہ مذکورالصدر پر لوٹ کر پڑے — مترجم

هوا هي حايل تهي بهت زور سے كهچيگا اور نام اِس فرق كا جو دربابِ سهل و آسان كرنے برقي اثر كے ايصال كي برقي چيزوں كي قوتوں ميں پايا گيا فراقي صاحب اُسكے موجد نے ايصال برقي اثر كي مخصوص اِستعداد ركها واضح هو كه اِس قوت كي چهان بين اب بهي چلي جاتي هى اور وه فرق و تفاوت جو چپڑا لاكهه اور هوا كي اِستعداد ايصال اثر برقي ميں پايا جاتا هي باهم وه نسبت تقريباً ركهتا هى جو ايك صحيح كو ايك صحيح اور چهه كسر اعشاري سے هوتي هى *

دفعه ۲۳ واضح هو كه يهه عمل خاص جسكو برقي اثر بولتے هيں دافعه جاذبه دونوں قوتوں كے ظهور كے ليئے ضروري هى اور اُن سے كبهي منفك نهيں هوتا بلكه غالباً اُن دونوں سے پهلے موجود هو جاتا هى يعني جبكه جذب و دفع كي ساري صورتوں ميں جذب كي اِستعداد اور دفع كي قابليت جسموں كو اول حاصل هوجاتي هى تو تب كوئي جسم مدفوع يا مجذوب اُنكا هوتا هى ورنه بدون اِس اِستعداد خاص كے كوئي تاثير اِس قسم كي اُنميں پيدا نهيں هوتي نظر بريں كسي شى برقي متحرك اور معمول البرق ناقل كي تاثير جذب اُن برقي شيؤں پر جو برقي اثر سے بهت كم متاثر هوتي هيں اُسكي نسبت بهت تهوڑي پڑتي هى جو ايسے ناقلوں پر پڑتي هى كه وه برقي اثر سے نهايت متاثر هوتے هيں يعني برقي اثر كے قبول كرنيكي زياده قابليت ركهتے هيں *

سولهواں تجربه

جذب اور دفعه دونوں برقي اثر كے ملزوم هوتے هيں

چنانچه لكهنے كے كاغذ كي دونوں طرفوں پر ليئي سے مهرهدار كاغذ كے دو ٹكڑے ايسي طرح چپكا ويں كه وه خشك هوكر وصلي بنجاويں بعد اُسكے ايسا چاند اُس كاغذ كا كتريں جسكا قطر تخمينا تين اِنچهه كا هووے اور اُسكے ايك طرف پر ايك دهاتي پتر ايسي طرح لگاويں كه وه آس پاس

اُسکي سطح کے بلا تکلف لتکا رهی جیسیکہ دسویں شکل سے واضح

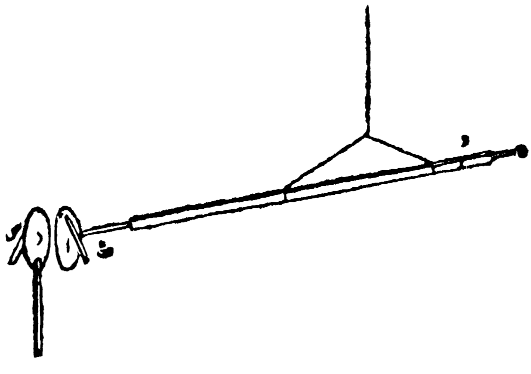
شکل دهم



هوتا هی اور لگانا اُسکا کوئي بڑي بات نهیں چنانچہ ایک کاگ کے پتلے تکڑے سے پتر کو جوڑ کر اُس کاگ کو تهوڑي گاڑهي لیئي سے چاند میں لگا دیں اور

بعد اُسکے اُس چاند کو ایک پرکار شیشہ کے پتلے لنبے تکڑے میں ایسي طرح جوڑیں کہ وہ تکڑا اُس پتر کي سمت پر عمود کي طرح قایم هووے اور پهر اُسکو لاکهہ کے ذریعہ سے ایک هلکي پهلکي شاخ صنوبر کے سرے میں جوڑیں اور پهر اُس شاخ کو ایک پتلے ریشمي ڈورے سے کسي چهت میں لتکادیں جیسیکہ گیارهویں شکل سے ظاهر هی اور جبکہ یهہ کام پورا هوچکے

شکل یازدهم



تو اِس مجموعہ کے بوجهہ کو ایک چهوٹي تناوت اور ایک پهسلنے والے بات (و) کے ذریعہ سے ایسي طرح تولیں کہ وہ کل مجموعہ ایک مرکز کے گرد بے تکلف گهومنے لگے

اب اگر چاند (ا) کے قریب ایک محبوس معمول البرق چاند (د) کو جو برق مثبت یا منفي سے معمول هووے لیجاویں تو پتر (ت) اپنے چاند کے پاس سے اوچهل کر بهاگیگا اور اُس سے ایک فاصلہ پر الگ تهلگ رهیگا † اور جبکہ ایک ایساهي برق نما پتر (س) کا (د) کے چاند کے اُس رخ کي پشت پر لتکایا جاوے جو چاند (ا) کے مقابل میں هی تو بهي وہ ایک فاصلہ پر اُس سے الگ هوجاویگا اور وہ پتر (ا) کے متوسط

---

† اِس انفراج کا یهہ باعث هی کہ چاند اور پتر دونوں چاند (د) کے برقي اثر کي بدولت مشابہ برقوں سے معمول هوئے — مترجم

چاند کے پاس جانے سے جھکاؤ اپنا اسکی جانب کو جتاویگا اور اوسیوقت میں (د) و (ا) کے دونوں چاند بھی ایک دوسرے کو باہم کھینچینگے اور چندے باہم کشاکش رہیگی † *

تجربہ مذکورہ میں یہہ چند باتیں مشاہدہ میں گذرتی ہیں پہلے چاند (د) کے برق نما پتر (س) کا انفراج اس برقی اثر کی بدولت جو اُس میں اوسی چاند سے پہونچا سولھویں دفعہ کو دیکھنا چاہیئے دوسرے علحدہ ہونا (ت) کے برق نما پتر کا اسی قاعدہ کے موافق برقی اثر سے بیسویں دفعہ کو ملاحظہ کریں تیسرے (س) کے برق نما پتر کا چاند (ا) سے ملنا جو اِس سبب سے واقع ہوا کہ چاندوں (ا) (د) کی مخالف برقوں کا میلان آپس کے ملنے پر ہوا ۱۶ و ۱۷ دفعہ ملاحظہ طلب ہی چوتھے وہ قوت جاذبہ جو برقی اثروں کے ذریعہ سے پیدا ہوئی *

سترھواں تجربہ

(ا) (د) کے دونوں چاندوں کو ایک قسم کی برق سے معمول کریں اور جب کہ ان کے پتر الگ ہوکر کشادہ ہوویں (ا) کے چاند کے قریب (د) کے چاند کو لیجاویں جیسیکہ پہلے عمل درآمد ہوئی اِس عمل کے ذریعہ سے دونوں پتر اپنے اپنے چاندوں سے بہت زیادہ کشادہ ہوجاوینگے اور اسیوقت وہ چاند بھی ایک دوسرے کو اپنے اپنے قرب سے الگ کرینگے اور پتروں کی زیادت انفراج کا یہاں یہہ باعث ہی کہ ایک چاند کا برقی اثر دوسرے چاند پر پڑتا ہی اور یہہ برقی اثر ٹھیک ٹھیک اوسیطرح سے عمل کرتا ہی جیسیکہ ۱۶ تجربہ کے پہلے حصہ میں

---

† یہہ باہمی کشاکش اِس لیئے واقع ہوئی کہ پتر اور چاندوں میں مختلف برقیں موجود ہوئیں کیونکہ (ا) کے چاند پر (د) کے چاند کے برقی اثر پڑنے سے (ا) کے چاند میں اِس قاعدہ کلیہ کے بموجب برق مخالف پیدا ہوئی کہ جب کسی برقی اثر سے دوسرے جسم کی برق متحرک ہوتی ہی تو وہ اُس جسم کی برق سے مخالف ہوتی ہی جسکے برقی اثر کی بدولت وہ متحرک ہوتی ہی — مترجم

متوسط چاند (ا) پر پڑا تھا غرض کہ ان دونوں تجربوں کے مشاهدہ سے یہہ بات اچھي طرح واضح هوتي هی کہ برقي جذب و دفع کي نمود و نمایش سے پہلے ایک اور سامان یعني برقي اثر مہیا هوجاتا هی جسپر جذب اور دفع دونوں موقوف و منحصر هوتے هیں *

اتھارواں تجربہ

دونوں چاندوں کو مختلف برقوں سے معمول کریں اور بدستور سابق ایک چاند کو دوسرے کے پاس لاویں اور اِس عمل کے ذریعہ سے (س) (ت) کے پتر جو اپنے چاندوں سے دور دور هوگئے تھے اب باهم ملاقي هونے پر نہایت مایل هونگے بعد اس کے وہ چاند ایک دوسرے کو جذب کرینگے اور اِس تجربہ میں (س) (ت) برق‌نما پتر اپنے اپنے چاندوں کے باهمي برقي اثر کے باعث سے سولھویں تجربہ کي پچھلي صورت کي مانند ایسي طرف میں ملاقي هونگے جو سترھویں تجربہ کي جانب کے مخالف هوگي اِس لیئے کہ دونوں مخالف برقوں کا میلان بموجب دفعہ ١٦ کے آپسمیں ملاقي هونے پر هی اگرچہ یہہ تجربہ اور سولھواں تجربہ حقیقت میں ایک هي هیں مگر فرق اتنا هی کہ اِس تجربہ میں دونوں چاند مستقل معمول البرق کیئے گئے اور اُن کي برقیں مختلف هیں حالانکہ سولھویں تجربہ میں منجملہ ان دونوں چاندوں کے ایک چاند متوسط اور اپني عارضي غیر مستقل برق کے لیئے چاند معمول البرق مستقل کا محتاج متوسل تھا *

بیان اِس کا کہ جسموں کي سطحوں پر برقي عمل محصور رهتا هی

دفعہ ۲۴ واضح هو کہ برقي عمل کے مشہور وصفوں میں سے یہہ وصف بھي بیان کے قابل هی کہ برقي اثر اور برقي جذب اور نیز برق سے کسي جسم کا معمول هونا اجسام ناقل البرق کے شکل پر محصور و موقوف

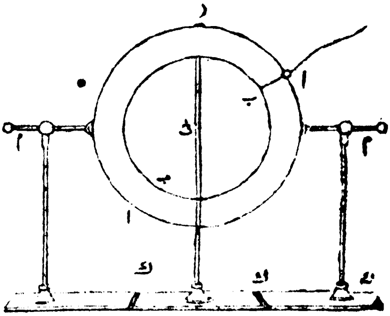
نہيں بلکہ اس قسم کے مادوں پر بھي منحصر نہيں جنسے اجسام مذکورہ مرکب ہوتے ہيں مثلاً کوئي محبوس ناقل البرق ٹھوس ہو يا کھوکھلا ہو يا دھاتي ہو يا اور کسي ناقل مادہ سے مرکب ہو غرض کہ کيساہي ہو مگر وہ برقي عمل جسکے قبول کے وہ قابل ہي اور معمول ہونے کے بعد وہ اثر اور جذب برقي جو اس سے ظہور ميں آوے ہر صورت ميں ٹھيک ٹھيک برابر اور يکساں ہوتا ہي ہاں فرق اِس قدر ہي کہ مثل لکڑي وغيرہ ناقص ناقلوں کو بعض بعض صورتوں ميں برق کے جمع کرنے اور پھر منتقل کرنے ميں تھوڑا عرصہ لگتا ہي اور مثل دھات وغيرہ کامل ناقلوں کا عمل فی‌الفور بغیر کسی وقت کے ظاہر ہوجاتا ہي جوں ہي کہ وہ برق کو قبول کرتے ہيں *

کاونڈش صاحب نے جو ايسے بڑے فاضل اور ذہين و ذکي تھے کہ اُن کي رياضيات اور طبعيات کي مہارت کي بدولت انگريزي علموں اور فنوں نے ترقي روز افزوں اور عزت بے پاياں حاصل کي سنہ ۱۷۷۵ع ميں معمول البرق اجساموں کے حالات دريافت کيئے چنانچہ اُن کي قلمي تحريروں سے دريافت ہوتا ہي کہ اُنھوں نے اپنے بڑے معقول تجربوں کے ذريعہ سے قريباً تمام اُن بڑي حقيقتوں کو جو سنہ ۱۷۸۵ع اور بعد اُس کے پچھلے برسوں ميں فرانس کے بادشاهي مدرسہ علوم و فنون کي سرگذشتوں ميں مشتہر و معروف ہوئيں پہلے پہل ہي معلوم نہيں کيا بلکہ بہت سي اور ايسي حقيقتوں کو بھي اُنھوں نے دريافت کيا تھا جنکي بہت تھوڑي مدت سے چھان بين ہو رہي ہي اور يہہ تحقيق اُن کي اِس لحاظ سے بڑي حيرت خيز اور نہايت تعجب انگيز ہي کہ اُس زمانہ ميں برقي علم نے چنداں ترقي نہ پائي تھي چنانچہ اُس حکيم نے ايک ايسے محبوس کھوکھلے کرہ کي برقي حالت کو جو برق سے معمول کيا گيا تھا بطريق مفصلہ ذيل دريافت کيا جسکا حال آسيکے لفظوں ميں تا بمقدور اختصار سے بيان کيا جاتا ہي *

اُنیسواں تجربہ

اِس تجربہ سے مقصود اُس کا یہہ تھا کہ یہہ امر اچھي طرح سے دریافت ہوجاوے کہ جب ایک محبوس کہوکھلا کرہ معمول برق کیا جاوے اور اُس میں اور ایک اور ایسے چھوٹے کرہ میں جو اُسکے اندر رکھا جاوے کسي ناقل البرق کے ذریعہ سے علاقہ پیدا کیا جاوے تو یہہ چھوٹا کرہ کسي طرح کم یا زیادہ برق مثبت یا برق منفي سے معمول ہوگا یا نہیں اور اِس تجربہ سے جذب و دفع کا قاعدہ بھي دریافت کرنا چاہا چنانچہ اُسنے اِسي غرض سے (ب ب) کے کرہ کو جو بارھویں شکل میں مندرج ہی اور قطر اُس کا ایک فٹ کي قدر ہی ایک محبوس مدور نما لک دار شیشہ کي چھڑي (د ث) پر چڑھایا اور (د ا) اور (د ا) کے دو کہوکھلے نصف کروں سے اُسکو ڈھانپا اور دروني اور بیروني دونوں

شکل دوازدهم



کروں کے بیچ میں (ب ا) کي جگہہ ایک انچھہ کے چار دسویں حصوں کي قدر خالي چھوڑي غرض کہ ترکیب مذکور سے بیروني کرہ جو دو حصوں (د.ا) (د ا) پر منقسم ہی تیرہ اِنچھہ کے قطر کا بن گیا اور اُن دونوں نصف کروں کو ایک ایسے مستطیل چوکھٹے سے محبوس کیا جو لطیف کارگر جوڑ بندوں کے ذریعہ سے ایسي طرح پلٹ جاتا تھا کہ اُس کے پلٹنے سے (ب ب) کا اندروني کرہ صاف کھل جاتا تھا اور دونوں بیروني نصف کروں سے الگ تھلگ رہتا تھا یہہ عمل اِس شکل سے حابس سہاروں (ک م) اور (ک ک) اور (م) کے پھسلنے والے ٹکڑوں کي وساطت سے ظاہر ہوتا ہی بعد اُس کے بیروني کرہ کي سطح پر معین

نقطه (ا) میں ایک چهوٹا سا پیتل کا تار (ا ب) کا دونوں کروں میں اسغرض سے لگایا گیا که آنمیں عارضي اتصال قایم هوجاوے اور تار مذکور کے سرے میں ریشمي دهاگا حابس البرق اِس لیئے باندها گیا که اُس دهاگے کے وسیله سے اُس تار کو باساني باهر کهینچ سکیں † غرضکه اِس تمام ترکیب کے بعد اُس حکیم نے بیروني کره کو برق سے معمول کیا صورت مذکورهٔ بالا کے ملاحظه سے ظاهر هی که اگر کسیقدر برقي عمل اِس تمام نظام مذکور میں پهیلنے پر مائل هوتا تو پیتل کے تار (ا ب) ناقل البرق کے وسیله سے بلاتکلف پهیل سکتا تها مگر وه حکیم بیان کرتا هی که میںنے پیتل کے تار (ا ب) کو جو اندر باهر کے کرونکو ملاتا تها باهر کو کهینچا اور اِس لیئے که وه تار ریشمي دهاگے کے سهارے سے کهینچا گیا تها تو بیروني کره اور دروني کره کي برق کسي اَور جسم میں منتقل نهوسکتي تهي بعد اُسکے جلد میںنے بیروني کره کو الگ کیا اور دروني کره سے پته ایلڈر یعني درخت ایلڈر کے گودے کي دوگهنڈیاں جو باریک سوت کے دهاگوں میں بندهي هوئي تهیں اِس بات کے دریافت کرنے کي غرض سے لگائیں چهوائیں که دروني کره برق مثبت یا منفي سے تهوڑا بهت معمول هوا یا نهیں اور یهه آله برق نما (یعني گهنڈیاں) شیشه کي حابس چهڑي کے سرے میں لگا هوا تها اور چهڑي کے جس مقام سے اُس کره کو چهونا منظور تها اُس جگهه کو ٹین کے چهوٹے ٹکڑے سے ‡ منڈها تها غرضکه نتیجه اُسکا یهه هاتهه آیا که اگرچه یهه تجربه پے درپے آزمایا گیا مگر وه گهنڈیاں متفرق نه هوئیں اور برق کا اَور کوئي نشان بهي اُنسے ظاهر نهوا معلوم هوتا هی که اِس تجربه میں هرطرحکي احتیاط

---

† دوسرا مقصود اُس ریشمي دهاگے کے باندهنے سے یهه هی که جب تار کو اُس کے ذریعه سے باهر نکالیں تو برق اُس کي هاتهه میں منتقل نهو جاوے اِس لیئے که ریشم حابس هی ورنه برق اُس کره میں قایم نرهیگي بلکه تجربه کرنیوالے کے بدن سے گذر کر زمین میں غایب هوجاویگي — مترجم

‡ واضح هو که ٹین اوها اِنتقال برق کي بڑي صلاحیت رکهتا هی اور اِسي لیئے شیشه کي چهڑي کے سرے کو اُس سے منڈها تاکه برق اُسکي جانب مائل هوکر گهنڈیوں پر تاثیر اپني ڈالے - مترجم

برقي گئي تهي چنانچہ وہ شکل ايسي بنائي گئي تهي کہ بيروني نصف کروں کے الگ کرتے هي برق اُن ميں سے بہت جلد فرو هوجاتي تهي يہاں تک کہ بعد اسکے کوئي برقي عمل اُن سے ظاهر نہوسکتا تها *

بعد اسکے اُس حکيم نے يہہ سوچ سمجهکر کہ جب بہت تهوڑي برق اپنے آلہ برق نما سے اسکي معمولي حالت ميں محسوس نهوئي تو پهر اسکو کسطرح دريافت کيا جاوے اِس غرض سے شکل هفتم کي مندرجہ گوليوں يعني گهنڈيوں ميں ايک کمزور منفي يا مثبت برق کو پهونچايا اور دريافت کيا کہ اِس طريقہ سے دروني کرہ کي اِسقدر برق زايد يعني مثبت کو جو بيروني کرہ کے برق کے ساتهويں حصہ سے بهي تهوڑي هووے محسوس کيا جاسکتا هی اور اِس تجربہ سے يہہ نتيجہ نکالا کہ اگر پہلے تجربہ ميں کسيقدر برق زائد دروني کرہ ميں موجود هوگي تومقدار اسکي بيروني کرہ کي برق کے ساتهويں حصہ سے بلا شبہہ کم هوگي مگر وہ صاحب خيال کرتے هيں کہ يہہ صرف گمان هي گمان تها اِس ليئے کہ دروني کرہ کے کسيقدر برق سے معمول هونيکي کوئي وجہہ معقول پائي نہيں گئي اگرچہ تجربہ مذکورہ بالا سے جو سيدها سادها اور بہت پورا پورا هی يہہ بات ثابت هوتي هی کہ عام مادوں کي سطحوں هي پر برق کا ميلان هوتا هی يعني صرف سطح هي معمول هوتي هی اور برق اُنکے جسم کے اندر دخل نہيں کرتي مگر مفصلہ ذيل تجربہ بهي جو حکيم مذکورالصدر کے تجربہ کا عکس هی کسي طرح سے کم درجہ نہيں رکهتا *

بيسواں تجربہ

دروني کرہ (ب ب) مندرجہ شکل دوازدهم کو برق مثبت يا منفي سے ايسے معمول کريں کہ پہلے بيروني نصف کروں (د ا) (ت ا) اور تار (ا ب) کو الگ تهلگ کرليں اور جبکہ دروني کرہ کو معمول البرق کرچکيں تو بيروني نصف کروں کو دروني کرہ پر ايسي طرح دوبارہ باهم جوڑيں جيسيکہ شکل مذکورہ بالاميں جوڑ کر رکها گيا تها اور (ا ب) کے تار کو ايک

لکڑیدار شیشه کي پتلي ڈھلي ھوئي چھڑي میں † لاکھه سے جوڑ کر دونوں کروں کے درمیان میں پہلے طریق کے موافق داخل کریں تاکه اُن کرونمیں ایک عارضي توسل قایم ھو جاوے بعد اُسکے جب اُس تار کو کھینچیں اور بیروني نصف کروں کو ہلٹیں تو دریافت ھوگا که اِس عمل کے ذریعه سے ساري برق اندروني کرہ سے جسمیں وہ پہلے بھري گئي تھي منتقل ھوکر بیروني نصف کرونمیں اِکھٹي ھوگئي اور اِن بیروني نصف کرونکي برق کا اُوسیوقت سے برق نما پر اثر ظاھر ھونے لگیگا که دروني بیروني کروں کے درمیان میں ایک ناقل البرق توسل قایم کیا جاویگا *

یہه پچھلے تجربے دو اِنچهه کے قطر والے ایک چھوٹے کرہ اور دو ھلکے ھلکے تانبے کے نصف کروں کے ذریعه سے بخوبي عمل میں آسکتے ھیں *

دفعه ۲۵ واضح ھو که بایٹ صاحب نے ایک ایسا تجربه اپنے رساله میں بیان کیا ھی که وہ کاونڈش صاحب کے تجربه کے قریب قریب ھي ھی مگر طالب‌علم کو چاھیئے که اگر اس تجربه کي تصدیق و تسلیم میں کامیاب نھووے تو اُس سے بد گمان و مایوس بھي نھوجاوے (م) ایک جسم ناقل‌البرق محدبوس بیضئي شکل کا جیسیکه تیرھویں شکل سے ظاھر ھوتا ھی بنایا گیا اور اسکي سطح پر ویسے ھي دو بیضئي لفافے یعني دو نصف کرے (ا ب ث) اور (ا د ث) کے چسپاں کیئے گئے اور (ب ن) اور (د و) کے دو دستے حابس‌البرق انمیں لگائے گئےاور دروني بیروني کرونکے درمیان میں ایک ایسي تھوڑي جگہه خالي چھوڑي گئي که وہ محسوس

شکل سیزدھم



† پہلے تجربه میں ریشم کا ڈورا اِس تار میں باندھا تھا اور یہاں اُسکو شیشه کي چھڑي پر چڑھایا مگر اِس لیئے که دونوں حابس ھیں تو اصل مقصود کے منافي نہیں — مترجم

نہیں ہوسکتي چنانچہ پہلے بیروني نصف کروں کو سرکاکر اندروني جسم (م) کو برق سے معمول کیا جاتا ہی اور بعد اسکے بیروني نصف کروں کو بدستور قایم کیاجاتا ہی جیسیکہ شکل مذکور کے ملاحظہ سے واضح ہوتاہی اور جب کہ وہ بیروني لفافے دو بارہ ہٹائے اوتائے جاتے ہیں تو کہتے ہیں کہ جسم (م) اندروني کرہ کي ساري موصولہ برق ان بیروني لفافوں میں آجاتي ہی اور وہ جسم اصلي متوسط حالت پر آجاتا ہی یعني خالي رہ جاتا ہی اِس تجربہ سے صاف واضح ہی کہ اگر بیروني نصف کرے نہایت سرعت سے برابر کہینچے نجاویں تو اِس عمل کا نتیجہ حاصل نہوگا یعني اُن بیروني نصف کروں کو ایسي سرعت سے اُتھاویں کہ وہ اُس سرعت سے زیادہ ہووے جو اندروني جسم (م) کي سطح کے کسیقدر حصہ پر برق کے پھیلنے میں پائي جاتي ہی کیونکہ لفافوں کے الگ ہوتے ہي جسم (م) کي سطح پر برق پھیل جاریگي اور منجملہ ان دونوں بیروني نصف کروں کے ہریک نصف کرہ کو وہاں تک برابر الگ کریں جہانتک ممکن ہووے یعني کوئي نصف اُن میں سے دوسرے نصف سے لگ ہونے میں پیچھے نرہ جاوي اِس لیئے کہ تقدم و تاخر کي صورت میں لفافہ سے برقي عمل اندروني جسم کي سطح مقابل پر پھیل جاویگا † اور اِسي لیئے یہہ تجربہ کاوندش صاحب کے تجربہ سے دشوار اور ناقص ہی *

پہلے پہل یہہ تجربہ کالنب صاحب فرانسیس نے اسطرح کیا تھا کہ اُس نے ایک جسم ٹھوس ناقل میں گول گول سوراخ آدہ آدہ اِنچھہ کے قطر والے کئي جگھہ کیئے اور بعد اُس کے اس جسم کو محبوس اور معمول کرکے ملمع دار ناقل کاغذ کا چاند کترا اور اسکو چیڑا لاکھہ کے تار سے باندھکر ان سوراخوں کے اندر اوتارا اور جبکہ بعد اسکے اس چاند کو تار مذکور کے ذریعہ سے کھینچا تو اس میں کوئي برقي اثر نمایاں نہوا

---

† دروني کرہ سے بیروني کرہ پر اور پھر بیروني کرہ سے لوٹ کر دروني پر برق کے پھیلنے کا باعث وہ برقي اثر ہی جو ہوا کے ذریعہ سے دور دور تک پھیل جاتا ہی — مترجم

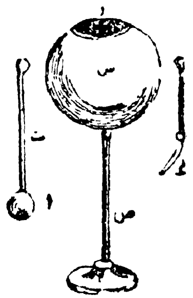
صاحب موصوف نے يهہ نتيجه اس سے نکالا که جسموں کے اندر برقي عمل سرايت نهيں کرتا اگرچه اِس تجربه سے صحيح نتيجه نکلتا هی مگر وہ قطعي يقيني نهيں اِسليئے که باوصف اِسکے يهہ احتمال ابتک باقي هی که سوراخوں ميں داخل هونے سے پهلے پهلے چاند نے اثر برقي کو قبول نکيا هو جو اسکے معمول هونے کيواسطے پهلے ضروري تها چنانچه همکو بخوبي دريافت هی که يهي صورت معمول البرق شيشه کے اندر پيش آتي هی يعنی باوصف اِس کے که شيشه کي اندروني جانب برق سے بهت سي معمول هوتي هی مگر جب که کوئي محبوس چاند اس ميں داخل کيا جاوے تو وہ اس سے معمول البرق نهيں هوتا *

دفعه ۲۶ منجمله اِس قسم کے تجربوں کے مفصله ذيل تجربه بڑا والا قدر اور دانش آموز هی *

اکيسواں تجربه

(س) ايک ايسا دهاتي پتلا کهوکهلا کره جسکا قطر چار اِنچهہ کا اور اُس کے سرے پر ايک گول سوراخ (د) کا تخمينه اِنچهہ کي چوڑائي کا هووے موجود کريں اور اُس کو ايک لانبي حابس ڈنڈي (ص) پرقايم کريں

شکل چهاردهم



اور ايک چهوٹا سا پيتل کا لٹو (ا) کا ٹهوس يا کهوکهلا نيم ربع اِنچهہ کے قطر کا بهم پهنچاويں اور اُسکو (ت) کي ايک زجاجي پتلي ڈنڈي سے محبوس کريں اور لٹو کو ايسا معمول البرق کريں که محبوس برق نما پتر (ت) کو بڑے زور و قوت سے جذب و دفع کرے بعد اُسکے (ا) کے لٹو کو (س) کے کهوکهلے کره ميں ايسي طرح داخل کريں که سوراخ (د) مذکور کے کنارے کو چهونے نه پاوے اور تهوڑي دير بعد اُس کو (س) کے کره کي

اندروني سطح سے تماس کراکر اُس کے حابس دستہ کے ذریعہ سے اُسي احتياط سے باہر نکاليں اور جب کہ يہہ عمل پورا کيا جاوے تو يہہ امر مشاهدہ ہوگا کہ تمام برقي اثر (ا) کے لٹو کو چھوڑ کر (س) کے کرہ کي بيروني سطح پر چلا گيا اور وہ سطح (ت) کے برق نما پتر کو جذب اور دفع کرنے لگيگي بلکہ بذريعہ تماس متواتر اندروني سطح کرہ (س) اور (ا) کے لٹو معمول البرق کے کرہ مذکورہ کي بالائي سطح ميں بڑي زور و قوت کا برقي عمل ظاہر ہونے لگيگا اِسليئے کہ باوصف اِسکے کہ (س) کے کرہ ميں پہلے بھي برق منتقل ہوچکي تھي مگر بذريعہ تماس متواتر کے (ا) کے لٹو کا برقي اثر متواتر اور برابر اُس سے خارج ہوکر (س) کے کرہ ميں چلا جاتا هی هاں اگر (س) کا کھوکھلا کرہ پہلے پہل معمول البرق کرديا جاوے اور وہ محبوس لٹو غير معمول البرق اُس ميں داخل کيا جاوے تو اُس کے باہر نکالنے پر کوئي جذب اُس سے ويسے ہي ظاہر نہوگا جيسيکہ کالنب صاحب کے تجربہ ميں ظاہر نہوا † *

دفعہ ۲۷ اِس قسم کے تجربوں ميں نہايت عمدہ وہ تجربہ تھا جسکو فراڈي صاحب نے سنہ ۱۸۳۷ع ميں لندن کے بادشاهي مدرسہ ميں آزمايا چنانچہ اُنہوں نے ايک کمرہ بارہ فٹ مکعب کي مقدار کا نہايت هلکا پھلکا طيار کرايا اور دهاتي پتروں سے اُس کو منڈہ منڈهاکر حابس البرق جسموں کے ستونوں پر کھڑا کيا اور جلتي جلتي شمعيں اور لطيف لطيف آلات برق نما ساتھہ اپنے ليکر اُس ميں داخل ہوے اگرچہ اُس کمرہ کو ايک بڑي برقي کل سے بذريعہ ايک ناقل البرق کے متعلق کيا گيا اور اُس کل کے ذريعہ سے اُس کمرے کو اسقدر معمول البرق کيا گيا تھا کہ اُس کي بيروني سطح سے بڑے بڑے پتنگے اوڑتے تھے مگر آلات برق نما اور علاوہ اُنکے اور جو اجسام اُس کے اندر تھے اُس کي برق سے بالکل اثر پذير نہوئے *

† وجہہ اِس کي يہہ هی کہ سارے جسموں کي بالائي سطحوں پر برقي اثر منحصر و منحصر ہوتا هی — مترجم

تحريک برقي کے ديگر مخرجوں کا بيان

دفعہ ۲۸ واضح هو که اب تک همنے صرف اُس معمولي تحريک برقي کا بيان کيا تها جو رگڑ سے پيدا هوتي هی مگر يهہ بات بهي ملاحظہ طلب هی که اگرچه بعض صورتوں ميں عام مطلبوں کے ليئے رگڑ کے ذريعہ سے برقي تحريک بهت آساني سے حاصل هوتي هی مگر باوجود اِسکے اور بهي اسباب اُس کے ليئے خلقي اور مصنوعي موجود هيں جنکي وجهہ سے اشياء برقيہ کے برقي اعتدال ميں تغير و تبدل واقع هوتا هی يعني برق اُن کي متحرک هوجاتي هی جيسيکہ پهلے مذکور هوچکا مثلاً دبانا اور چهوانا اور اور اعمال صناعت اور تبديل شکل و مزاج اور قلب ماهيت اور مقناطيسي تاثير ايسے ايسے سبب هيں که برقي تحريک کے ليئے ذريعہ پڑتے هيں جيسيکہ مفصلہ ذيل تجربوں سے واضح هوتا هی *

بائيسواں تجربہ

اُس برقي تحريک کے بيان ميں جو تبديل شکل و مزاج سے پيدا هوتي هی

تهوڑي سي گندهک ايک ايسے مٹي کے باسن ميں جو سرپوش سے ڈهانپا جاوے نرم نرم آنچ سے پگهلاويں بعد اُس کے شراب کے سوکهے گلاس ميں ڈالکر اُس ميں چهوٹي سي چهڑي شيشه کي رکهيں تاکه وہ حابس دستہ کا کام ديوے يهاں تک که جب وہ گندهک جم جاوے تو اُس گاؤدم جسم گندهک کو بذريعہ اُس کے دستہ کے گلاس سے نکاليں اور بعد اُسکے اُس جمي هوئي گندهک اور نيز اُس گلاس کو ايک آلہ برق نما سے آزماويں تو يهہ مشاهدہ هوگا که گندهک ميں برق منفي اور گلاس ميں برق مثبت هوگي کهوپرے کي اوذات اور ايسي ايسي بهت سي چيزيں جو پاني سي پتلي هوکر جم جاتي هيں جب تبديل مذکور سے متبدل

هوجاتي هيں تو برقي اثار اُن ميں پيدا هوجاتے هيں اگر پليٹينم † کے ستهرے باسن ميں پاني رکها جاوے اور اُس باسن کو آگ پر رکهکر اچها لال کيا جاوے تو جو بهاپ اُس پاني سے اُٹهيگي برقي اثر اُسميں موجود هوويگا مگر پولت صاحب کو اس مسئله ميں اشتباه هى چنانچه وه بحث کرتے هيں که ايسي تبديلات اشکال ميں کيميا کے عملوں سے برق پيدا هوجاتي هى جيسيکه جب زمين سے بخارات اُٹهتے هيں تو پاني اُن شور مادوں سے پاک صاف هوجاتا هى جو اُس ميں خلط ملط هوتے هيں اگرچه يهه بات بهت ٹهيک هى که جب کهاري پاني اونٹايا جاتا هى اور اِس صناعت سے بخارات اُس سے اُٹهتے هيں تو برقي آثار اُن بخاروں ميں ميٹهے پاني کے بخاروں کي نسبت زياده هوتے هيں اور کيميائي عمل کي بدولت زياده ترقي پکڑتے هيں مگر باوصف اِس کے همنے لطيف لطيف آلات کے ذريعه سے ميٹهے پاني کے بخاروں ميں جو پليٹينم کي صاف اور گرما گرم سطح ميں اونٹايا گيا برقي اثر حاصل کيئے اور اُس سطح ميں کيميائي ‡ عمل کے هونے کي کوئي معقول وجهه پائي نه گئي *

تيئيسواں تجربه

اُس برقي تحريک کے بيان ميں جو صرف تبديل مزاج سے پيدا هوتي هى

تورملائن پتهر کو ايک عام گهڑي کے شيشه پر رکهکر اُس شيشه کو اُس چراغ پر جسميں شراب کا پهول جلايا جاتا هى اتني دير تک قايم رکهيں که بيچ بيچ کي حرارت اُس ميں حاصل هوجاوے يهاں تک که جب بعد

---

† پليٹينم ايک دهات هى جسکي رنگت چاندي کے روپ سے مشابهه هوتي هى مگر ويسي چمکتي نهيں اور يهه دهات اور دهاتوں سے بهت بهاري اور ايسي کڑي هوتي هى که کوئي تيزاب اور کهار اُس پر اثر نهيں کرتا اور باوصف اِس کے بڑي صلاحيت رکهتي هى که پتلي پتلي چادريں اُس سے بنائي جاويں — مترجم

‡ دوائيوں کے امتزاجي عمل کو کيميائي عمل کهتے هيں اور اُس کے اثر کو کيميائي اثر بولتے هيں — مترجم

اُس کے یہہ پتھر ٹھنڈا هوجاوے تو اُس میں اِسقدر برقي اثر آجاویگا کہ گویا رگڑ کے ذریعہ سے حاصل هوا اور اسي طرح بہت سے بلوري پتھر برقي بن جاتے هیں *

چوبیسواں تجربہ

اُس برقي تحریک کے بیان میں جو کیمیائي عمل سے هوتي هی

لوچون کو ایک سبز بوتل میں بھریں اور گندھک کا پتلا تیزاب اوسپر ڈالیں اور اُس بوتل کو چھوتي سي محبوس تپائي پر رکھیں چنانچہ اِس عمل سے ایسا کیمیائي اثر اُس میں پیدا هوگا کہ آس کے ذریعہ سے بوتل کي بیروني سطح معمول البرق هوجاویگي اور جوں هي کہ برق نما پاس آس کے لایا جاویگا تو اس کو اپني طرف کھینچیگي یا آپ سے دور کریگي (دفعہ ۱۷) *

پچیسواں تجربہ

آس برقي تحریک کے بیان میں جو محض تماس سے حاصل هوتي هی

دو گول ٹکڑے ایک جست کا اور دوسرا تانبے کا ایسے بہم پہونچاویں کہ قطر آن کا تخمیناً پانچ یا چھہ اِنچھہ کا اور دونوں ٹکڑوں کو خوب صیقل دیکر آمنے سامنے دو حابس دستوں پر چڑھاویں بعد اس کے دونوں کو باهم ملاکر جدا جدا کریں چنانچہ منجملہ ان کے ایک ٹکڑے سے برق مثبت اور دوسرے ٹکڑے سے برق منفي ظاهر هوگي اِس تجربہ میں موصولہ برق ایسي تھوڑي هوتي هی کہ وہ ایسے نہایت لطیف آلات کے ذریعہ سے محسوس هوسکتي هی جنکا بیان آگے آویگا بڑے بڑے کیمیاگروں نے یہہ اعتراض اس پر کیا کہ یہہ خفیف اثر محض تماس کي جہت سے پیدا نہیں هوتا بلکہ اِس سبب سے پیدا هوتا هی کہ جست کي سطح پر هوا کي نمي اور نیز اسکے آگزیجن † سے ایک خفیف غیر محسوس

† یہہ ایک جزو هی هوا کے اُن جزوں سے جنسے وہ مرکب هی ـــ مترجم

زنگ اکھٹا ہوجاتا ھی مگر والٹا صاحب خاص اِس تجربہ کے موجد اور بڑے بڑے حکماء حال کے زمانہ کے یہہ سمجھتے ھیں کہ مختلف مادوں کے تماس محض سے برقي اثر پیدا ھوتا ھی مگر حقیقت یہہ ھی کہ یہہ بڑا مسئلہ چھان بین کے قابل ھی اور ابتک پختہ نہیں ھوا *

چھبیسواں تجربہ

اُس برقي تحریک کے بیان میں جو غمز و تماس یعني دباؤ چھواؤ سے ھوتي ھی

سفید ریشمي فیتے کا ایک ٹکڑا جو طول میں تخمیناً چھہ انچھہ اور عرض میں اڈھائي انچھہ کا ھووے لکڑي کے سپاٹ تختے پر جسمیں ایک حابس دستہ لگا ھوا ھووے اچھي طرح سے رکھیں اور اسي کے طول و عرض کے موافق اُس پر ایک سیاہ ریشمي فیتا رکھکر دوسرے سپاٹ تختے کے نیچے دباویں اور اُن سب کو شکنجہ میں دھر کر کھینچیں بعد اُس کے شکنجہ کو کھولیں اور حابس دستہ کے ذریعہ سے سب کو اُٹھاکر اوپر کے تختے کو الگ کرکے دونوں فیتوں کو جدا کریں تو یہہ دریافت ھوگا کہ دونوں فیتوں میں تھوڑي تھوڑي برقي کیفیت پیدا ھوگئي جو لطیف آلہ برق نما کے وسیلہ سے محسوس ھوسکتي ھی اِس قسم کے تجربوں پر بھي کچھہ کچھہ شبہے وارد ھوئے ھیں چنانچہ یہہ اعتراض کیا گیا ھی کہ کوئي دباؤ رگڑ کے بدون ممکن نہیں اور ریشمي فیتوں کے الگ کرنے ھي سے رگڑ واقع ھوتي ھی اور یہہ اثر اُس رگڑ سے پیدا ھوتا ھی مگر باوجود اِس کے اِس نتیجہ کے نکالنے میں پختہ شہادت موجود ھی کہ جب دو جسم آپس میں چسپاں کرکے بڑے زور سے دبائے جاتے ھیں تو الگ ھونیکے ساتھہ ھي برقي علامات اُن سے ظاھر ھوتي ھیں چنانچہ منجملہ خلقي چیزوں کے جب ابرک کے ورق اوکھاڑے جاتے ھیں تو اوکھاڑنے کے ساتھہ ھي اُن سے برقي آثار اسقدر نمایاں ھوتے ھیں کہ اکثر اوقات ان سے برقي روشني پھوٹتي ھی *

ڈیلک صاحب نے تماس کے قاعدہ تحریک برقي کو اختیار کرکے بے سلجنتہ ایسا آلہ نکالا جس میں برقي تحریک برابر جاري رہتي هی اور نام اُس آلہ کا ستون برقي رکہا اور وہ اِسطرح بنایا جاتا هی کہ چاندي اور جست اور سادہ کاغذ کے پورے هزار یا هزار سے زیادہ گول گول ٹکڑے طیار کریں اور اُن سب کو شیشہ کي ایک نلي میں جو بہت سوکھي ساکھي هو وے اِس ترتیب سے ڈالیں کہ چاندي کے ٹکڑے پر کاغذ کا ٹکڑا اور کاغذ کے ٹکڑہ پر جست کا ٹکڑا اور علےهذالقیاس یہي ترتیب اُن میں ملحوظ و مرعي رہے بعد اُسکے اُس نلي کے سروں پر کاگ یا دھات کي ٹوپیاں لگاویں اور اُن دونوں سروں میں چھوٹے چھوٹے ٹکڑے تار کے اسطرح داخل کریں کہ وہ تار ٹکڑوں کے سلسلہ میں سے سرونکے ٹکڑونکو دباویں جیسیکہ پندرھویں شکل کے مشاهدہ سے واضح هوتا هی

شکل پانزدهم



حاصل یہہ کہ ٹکڑوں کے تماس و اتصال کي وجہہ سے ستون † مذکور کے سروں (اب) سے مختلف برقیں ظہور میں آوینگي چنانچہ جست کے سرے پر برق مثبت اور چاندي کے سرے پر برق منفي ظاهر هوگي اور واضح هوکہ قسم مذکور کا سلسلہ خفیف برق مثبت اور لطیف برق منفي کے اظہار کے لیئے همیشہ کافي وافي هوتا هی *

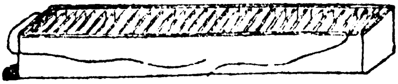
اُس تحریک برقي کے بیان میں جو سیال چیزوں اور دھاتوں کي مماست سے هوتي هی

برقي تحریک کا ایک اور نادر اور قوي مخرج یہہ هی کہ اقسام مذکورہ بالا دھاتوں کے سلسلہ میں پاني یا بھیگا کپڑا کاغذ کي جگہہ اُسي

† اِس ستون کو خشک ستون بھي اِس وجہہ سے کہتے هیں کہ کوئي سیال اُسمیں داخل نہیں هوتا ـ مترجم

ترتیب کے موافق لگایا جاتا هي اور نام اِس سلسلہ کا والٹا صاحب کا تودہ رکھا گیا جو اسکے موجد هیں اور دستور یہہ هي کہ اکثر اوقات اِس سلسلہ میں جست اور تانبی کا برتاؤ هوتا هي اگر ان دهاتوں کے ایسے پچاس گول چاند یا چوپهلي تختیاں جو ایک ایک انچهہ کا قطر رکهتي هوں اِس ترتیب سے اکهٹي کیجاویں کہ پہلے جست اور بعد اُسکے تر کپڑا اور بعد اُسکے تانبا اور علی هذالقیاس یہي ترتیب انتها تک ملحوظ رهے تو جست اور تانبی کے

شکل شانزدهم



سروں سے جذب و دفع کي کشمکش ویسي هي ظاهر هوگي جیسیکہ سولهویں دفعہ میں مذکور هوئي اگر دهاتي تختیاں چوپهلي هوویں تو اُنکے مونهہ سراسر جوڑ کر لکڑیکے ایسے صندوق میں اسطرح رکهیں کہ آنکے درمیانمیں کوٹهڑیاں بن جاویں جیسے کہ سولهویں شکل سے واضح هوتا هي بعد اُسکے اگر اِس سلسلہ کي کوٹهڑیوں میں دریا کا پاني بهرا جاوے تو سروں کي تختیوں کي برقي قوت قوي هوجاویگي چنانچہ جست کا سرا برق مثبت اور تانبے کا سرا برق منفي سے معمول هوجاویگا اور اگر اُس پاني میں نمک گهول دیں تو اُس سلسلہ کے سروں کے چهونے سے ایک خفیف صدمہ بهي محسوس هوگا *

بیان اُس برقي تحریک کا جو زندہ حیوانات کے مادوں میں هوتي هي

تار پیڈو اور جمنوٹس سي بعض بعض مچهلیوں میں ایک ایسي قوت پائي جاتي هي کہ جب کوئي خاص عضو اُنکا پاني سے مس کرتا هي تو وہ قوت ظهور میں آتي هي اور اُن عضووں کي وجهہ سے یہہ استعداد اُن کو حاصل هوتي هي کہ جب وہ چاهیں بڑے قوي برقي اثر کو ظاهر کریں *

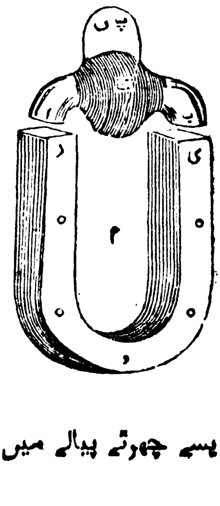
بيان اُس تحريک برقي کا جو مقناطيسي تاثير سے هوتي هی

دهات کے تاروں پر مقناطيسي تاثير کے پڑنے سے ايک خاص قسم کا برقي اثر پيدا هوتا هی خواه اُس تاثير کا فاعل اصلي مقناطيس يعني چمک پتهر يا وه مقناطيس مصنوعي هووے جو لوهے اور مقناطيس کي ترکيب سے بنايا جاتا هی *

ستائيسواں تجربه

سو فت کے تانبے کے تار پر ريشم لپيٹ کر ايک ملايم لوهے کے چوڑے ٹکڑے پر تار مذکور کو لپيٹيں مگر شرط يهه هی که اُس ٹکڑے کے دونوں سرے تار کي لپيٹ سے کهلے رهيں اور تار کو لوهے پر اسطرح چڑهاويں که اُسکي لپيٹ کے حلقے بهت پاس پاس آپسميں متصل رهيں بعد اُسکے اُس ٹکڑے کے کناروں کو کسي قوي مقناطيس سے چهواويں چنانچه اِس عمل سے سارے تار کے اعتدال برقي ميں تغير پيدا هوگا يعني اُسکي برق متحرک هوگي اور ظهور اُسکا شراروں کي صورت ميں تار کي لپيٹ کے سرونکے درميان ميں هوگا اور علاوه انکے اور برقي علامتيں بهي ظاهر هونگي مگر يهه اثر جب نماياں هوگا که ٹکڑے کے سرونکو شے مقناطيسي سے تماس يا افتراق حاصل هوگا ايک دمدمه خمدار (م) کا مقناطيسي لوهے سے طيار کرنا چاهيئے جيسے که سترهويں شکل سے ظاهر هوتا هی اور (ا ب) ايک خمدار پتي ملايم لوهے کي جس ميں تين سو سے پانسو فت تک تانبي کا تار مقام (ٿ) پر لپيٹ سکے بهم پهونچاويں اور تار کے دونوں سروں (پ ں) کو جهکا کر ايک دوسرے کے قريب کريں اب اگر ملايم لوهے کي پٹي کے سرے (ا ب) دمدمه مقناطيسي (م) کے سروں (د ي) سے مس کرائے جاويں تو تار مذکور کے (پ ں) سروں کے درميان برقي اثر ظاهر هوگا اور اِس اثر کي تسهيل کے ليئے تار مذکور کا ايک سرا

شکل هفتدهم



ايک ايسے چهوٹے پيالے ميں جسميں پاره بهرا هووے ڈبويا جاتا هی اور اُسکا

دوسرا سرا يہاں تک جھکايا جاتا هي کہ اُس پيالے کے پارہ کي سطح کے قريب پہونچ جاوے مگر يہہ ترکيب مذکور الصدر سترھويں شکل ميں دکھائي نہيں گئي يہہ عمدہ ترکيب تحريک برقي کي ھمکو ڈاکٹر فراڈے صاحب کي تحقيقوں کي بدولت هاتهہ آئي *

اِسي ترکيب کي بدولت تين هزار فٹ کے تار کي لپيٹ سے پکسي صاحب نے مقام پارس ميں معمولي جذب و مدافعت سونے کے پتر پر حاصل کي چنانچہ اِس تجربہ ميں جسم مقناطيسي (م) مذکور کو ايک مضبوط محور پر جو (رم) کے درميان سے گذرتا هي بڑے زور و قوت سے گھومايا گيا اور چونکہ جسم مقناطيسي مذکور کے سرے (دي) خمدار ملايم پتي آهني (ا ب) کے اِسقدر قريب واقع تھے کہ جسم (م) کے هر چکر ميں اُسکے سرے (د ي) تار والے لوھے کے (ا ب) سروں کے قريب سے گذرتے تھے تو اُن دونوں کے درميان ميں ايک اِتماس غير محسوس واقع هوتا تھا اور اُسکا نتيجہ يہہ ظاهر هوا کہ ايک مسلسل دھار نہايت روشن پتنگوں کي تار کے (پ ں) سروں کے درميان نماياں هوتي تھي اِسيطرح کا نتيجہ ساکسٹن صاحب کے تجربہ سے بھي حاصل هوا اُنھوں نے عجيب غريب ترکيب سے جسم مقناطيسي (م) کے گھومانے کي جگہہ خمدار پتي آهني (ا ث ب) اور تار کے حلقہ (ث) کو گھومايا *

برقي تجربوں کے واسطے ضروري چيزوں کے مہيا کرنيکا بيان

دفعہ ۲۹ جو جو تجربے کہ همنے اُوپر بيان کيئے اُنکي کاميابي کي غرض سے جو جو ضروري آلے مہيا کرنے ضروري و لابدي هيں اُنکي نسبت کچھہ بيان کرنا اِس مقام پر بيجا و نا مناسب نہوگا مگر يہہ بات ياد رهي کہ وہ تجربے همنے قصداً ايسے اِنتخاب کيئے جو نہايت سيدھے سادھے اور سہل و آسان هيں *

. واضح هو که لحاظ اِسبات کا ضروري هی که جب پاني کو نواقل برق میں شمار کیا جیسے که نویں دفعه میں مذکور هوا اور برقي تجربوں کي صحت حبس معقول پر موقوف هی تو نظر بریں نهایت ضروري هی که اِن تجربوں کے عمل کے لیئے سوکهي هوا تجویز کیجاوے اور عمل صناعت کي روسے بذریعه تنور ساخته آرنت صاحب کے سوکهائي جاوے جو اِس مطلب کے لیئے بغایت مناسب هی مگر بعضي صورتونمیں تکمیل حبس کي نظر سے یهه زیاده مناسب هوگا که اشیاء حابس البرق کو لوهے کے ایک چهوتے تکڑے کے ذریعه سے جو خوب تپایا گیا هووے گرمي دیجاوے جسکي شکل اتهارهویں شکل کے ملاحظه سے واضح هوتي هی اور وه تکڑا ایسي طرح موڑا جاوے که وه شی حابس کو پورا پورا نگهیرے یعني کچهه تهوڑي سي جگهه کهلي رهی علاوه اِسکے اُن شیشوں کي چهڑیوں کو جو اشیاء حابس کا کام دیں بڑي احتیاط سے لکدار بناویں یعني اُنکو پهلے پهل آگ سے گرم کریں اور پهر لاکهه کو شراب کے پهول میں قوام دیکر آگ کے سامنے اُنپر چڑهاویں اِس لیئے که اگر ایسي احتیاط اُسمیں برتي نجاویگي تو ساري برق اِنتقال کے ذریعه سے حابس چیزوں کي سطحوں پر پهیلکر بهت جلد غایب هوجاویگي جن ریشمي دهاگوں سے حبس برق کا کام لینا منظور هووے اِسي احتیاط سے اُنکو بهي طیار کرنا چاهیئے *

شکل هیژدهم



وه ضروري چیزیں جو اِبتدائي تجربوں کے لیئے طالب علموں کو ضروري هوتي هیں ذیل میں درج کیجاتي هیں *

دو چار شیشه کي ایسي نلیاں جنکا قطر آده اِنچهه سے ڈیڑه اِنچهه تک هووے *

شیشه کي ایسي چهڑیاں جنکا قطر اِنچهه کے پانچویں حصه سے لیکر نصف اِنچهه تک هووے *

شیشه کے کئي تار جنکے قطر اِنچهه کے بیسویں حصه سے لیکر دسویں حصه تک هوویں *

بغير کتے ريشم کے باريک دھاگے جو کيڑوں سے نکلتے هيں هلکي چيزوں
کے لتکانے کے ليئے *
ريشمي دھاگے مختلف المقدار *
چپڑا لاکھہ *
لاکھہ کي بتي *
گندھک کي موسلي *
رال کي قسميں مندرجہ دفعہ پنجم *
ملايم سفيد ريشم *
موٹا ريشم روغني *
مہين چمڑا *
سوکھے اوني کپڑے *
خرگوش کي سوکھي کھال *
ارم موزيام يعني ملمع کا ايک ٹکڑا *
مختلف قطر کي تيلياں *
سوت کے دھاگے *
چھوٹے چھوٹے لتر لکڑي يا کاگ کے جنکے قطر اِنچھہ کي چوتھائي سے
نصف اِنچھہ تک هوويں *

پتہ ايلڈر کي چھوٹي چھوٹي گولياں جنکا قطر اِنچھہ کے بيسويں حصہ سے ليکر اِنچھہ کے تيسرے حصہ تک هووے اور يہہ گولياں بايں طور آساني سے بن سکتي هيں کہ ايسے دو نرم جسموں ميں جيسے بھربھرا پتھر هوتا هی چھوٹے چھوٹے گول گڑھے کرکے پتہ ايلڈر سے اُنکو بھريں اور پھر گھوماويں تاکہ دو سوراخوں ميں بھرنے اور گھومانے سے ايک گولي بن جاوے *

هلکي پھلکي چيزيں جيسے روئي کے روئيں *
اور ملايم پر وغيرہ *

.هالنڈ کي دھاتيں *

سونے چاندي کے پتلے پتر *

دھات کي چھڑياں مختلف المقدار يا پيتل کے تار *

کھوکھلے دھاتي کرے جو اکثر پيتل سے بنائے جاتے ھيں اور اُن پر جلا کي جاتي ھی *

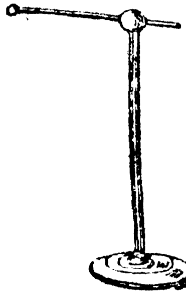
چپڑا لاکھہ کا وہ قوام جو شراب کے پھول میں بنایا جاتا ھی *

ٹين لوھا ايک جزو جست دو جزو پارہ چار جز سب کے ملانے سے ايک ايسي قلعي بنائي جاتي ھی جس کے باعث سے تحريک برقي کو بڑي ترقي حاصل ھوتي ھی طريق اُس کا يہہ ھی کہ لوھے کے کرچھے میں پہلے جست کو پگھلاويں اور پھر اُس میں ٹين کو چھوڑيں اور بعد اُس کے پارہ ملاويں مگر پارہ کے ملانے سے پہلے پارہ کو لوھے کے چمچے میں تھوڑا سا گرم کريں اور تھوڑا تھوڑا دونوں چيزوں میں ملاويں اور گھوماتے جاويں يہانتک کہ وہ پارہ پورا ھوجاوے اور جبکہ وہ مجموعہ اتنا ٹھنڈا ھوجاوے کہ جمنے تک نوبت اُس کي نہ پہونچے تو اُس کو کاٹھہ يا لوھے کے صندوقچہ میں ڈال کر برابر ھلانے سے ٹھنڈا کريں بعد اسکے اُسکو نکاليں اور لوھے کے ھاون دستہ میں کوٹ کاٹ کر باريک سي ھانگي میں چھانيں اور پہلے اِس سے کہ برقي تحريک کا کام اُس سے ليا جاوے تھوڑي سي چربي ڈالکر کھرل میں اُس چربي سميت اُس کو يہاں تک گھونٹيں کہ روے باھم لپٹ جاويں بعد اُس کے چھري کي نوک پر رکھکر مہرہ وغيرہ رگڑنے والي چيزوں پر اُس کو مليں يہہ قلعي شيشوں کي برقي تحريک کے ليئے علی الخصوص استعمال میں آتي ھی اور طريق اُس کے برتاؤ کا يہہ ھی کہ اُس کو روغني ريشمي کپڑے يا صاف کيئے ھوئے چمڑے کي کھري جانب لگاکر شيشہ کو رگڑتے ھيں چنانچہ برقي تحريک ايک زور شور سے اُس میں پيدا ھوجاتي ھی *

واضح ھو کہ اِس علم کے طالب علم کے ليئے ايک حابس سہارا يعني عمود ھلکي پھلکي چيزوں کے لٹکانے کي غرض سے اور دو ايک حابس

میزیں ضروري و لابدي هیں عمود حابس بنانے کي یہہ ترکیب هی کہ کاتہہ یا کاک کے لٹو میں ایک پتلي چھڑ شیشہ کي لگاکر اُسي لٹو کو ایک اور شیشہ کي چھڑي کے سرہ پر ایسي طرح لگاویں جیسیکہ اُنیسویں

شکل نوزدهم



شکل میں درج کیا گیا اور اِس قسم کا ڈنڈا آلہ برق‌نما پتر مندرجہ شکل چہارم کے لٹکانے کے لیئے نہایت مناسب و شایاں هی اور علی‌هذا القیاس اگر شراب کي لانبي ڈنڈي والے گلاسوں پر لاکہہ چڑھاکر سوکھاویں اور اُن کو اولٹ کر رکھیں تو چھوتي چھوتي حابس میزیں بن جاتي هیں اور اگر گھڑي کے شیشہ کو شیشہ کي لانبي پتلي چھڑي سے لاکہہ کے ذریعہ سے جوڑ باندھکر چھڑي کو کسي مضبوط سہارے سے قایم کریں تو گھڑي کے شیشہ میں بہت بڑا قوي حبس اِس ترکیب سے ظہور میں آویگا ایک حابس تختہ جو چار مضبوط لگ دار شیشوں کے ستونوں پر ایسا قایم کیا جاوے کہ اُس پر ایک آدمي کھڑا هوسکے یا بیٹھہ سکے برقي تجربوں کے لیئے نہایت ضروري هی مگر شرط اُس کي یہہ هی کہ وہ تختہ پراني مہاگني لکڑي کا اور چودہ اِنچھہ کے عرض اور بیس اِنچھہ کے طول کا هووے *

دفعہ ۳۰ اسباب کے خاتمہ میں بیان اِس بات کا بغایت ضروري هی کہ برقي تحریک کي تمام صورتوں میں جو سطح کہ متحرک البرق سطح کے مقابل کي جاوے وہ بہت سوکھاني اور سیل سے بچائي جاوے مثلاً اگر شیشہ کي ایک جانب پر چپڑا لاکہہ پھیري جاوے یا لاکہہ سے لکھوٹا کیا جاوے تو دوسري طرف اُس کي برقي تحریک کے لیئے بہت زیادہ قابل هوگي وہ برقي نلي یا لٹو جو کہ چوتھے تجربہ اور ساتویں دفعہ میں مذکور هوا اور طالبعلم کو بکمال آساني هاتھہ آسکتا هی اِسطرح بنایا جاتا هی کہ اسکے جوف میں لاکہہ کو باریک پیس کر ڈالیں

اور یہاں تک اس کو گرم کریں کہ لاکھہ پگھلکر اُس کي دروني سطح پر پھیل جاوے اگر شیشہ کي نلي کو اِسي ترکیب سے طیار کرکے سوکھاویں تو برق مثبت اس میں بہت پیدا هوگي اور اگر اُس کي بیروني سطح پر اکھوٹا کریں یا چپڑا لاکھہ اوسپر پھیریں تو برق منفي اُسمیں سے پیدا هوگي مگر شرط اُس کي یہہ هی کہ خاص اِس صورت میں اس کي بیروني سطح کو اوُن یا ملایم سفید ریشم یا خرگوش کي کھال سے متحرک کرنا چاهیئے *

دوسرا باب

اُن برقي مسئلوں کے بیان میں جو آج کل برتے جاتے هیں

ڈیوفی صاحب اور سمر صاحب کي رائیں اور فرینکلن صاحب کے قیاس اور اپینس صاحب اور کاونڈش صاحب کے خیال اور ایل صاحب کي راے اور فراڈے صاحب کا مسئلہ اور گروو صاحب کي رائیں طبعي قوتوں کے باهمي تناسب پر

دفعہ ۳۱ جو کہ اِس علم کے وہ اصول قاعدے جنکے ٹھیک ٹھیک سمجھنے پر اِس علم میں طالبعلم کي آیندہ ترقي موقوف و منحصر هی بیان هوچکے اور سهل الحصول تجربوں کے ذریعہ سے اُن کا ثبوت بھي هوچکا تو اب اُن مسئلوں کي کیفیت یا حکیمانہ خیالوں کي حقیقت مختصر بیان کي جاتي هی جنکو فی زماننا عجائبات برقي کي توضیح و تشریح میں پیش کیا گیا *

واضح هو کہ اگلے حکیموں کے خیالات اِس فن میں موٹے بھدے اور ناقابلِ اطمینان پائے جاتے هیں چنانچہ بائل صاحب حکیم یہہ سمجھتا هی کہ برقي چیزوں سے لزج بخار نکلتے هیں اور چھوٹي چھوٹي چیزوں کو

لپيٹ کو اشياء متحرکه کي طرف اُن کو کهينچ لاتے هيں اور نيوٹن صاحب عمده حکماء متاخرين نے علم مناظر ميں ايک رساله لکها اور اُس کے خاتمه پر برق کے مقدمه ميں چند ايسي باتيں لکهيں جنسے يهه دريافت هوتا هی که وه يهه سمجها تها که جب برقي چيزيں متحرک کي جاتي هيں تو اُنکے اجزاء ترکيبي ميں ايک موجي حرکت کے پيدا هونيکے باعث سے اُن کي سطحوں سے ايک نهايت پتلي اور لچکدار بهاپ نکلتي هی مگر حال کے زمانه ميں جو جو چهان بين علم طبعي ميں کي گئي اُن سے يهه غالب معلوم هوتا هی که سارے جسموں ميں کوئي ايسي علت فاعله نهايت لطيف اور قوي موجود هی جسپر عجائبات برقيه کا ظهور موقوف و منحصر هی اور يهه بهي قرين قياس هی که وه علت فاعله ماده کي شکل يعني کوئي جسم لطيف هی يا ايک ايسي قوت لطيف هی جو اُس مفرد ماده کو حاصل هی جو سارے مادوں ميں موجود اور سارے مادوں سے مختلف هی مگر يهه بيان صرف مظنون هي هی ٹهيک تحقيق اُسکو سمجهنا نه چاهيئے هاں يهه بات ضرور هی که اِن مظنونات کے فرض و تسليم سے دو مسئله لحاظ و مراعات کے قابل پيدا هوتے هيں *

دفعه ۳۲ منجمله اُن کے پهلا مسئله ڈيوفے اور سمر صاحبوں کے استنباطوں سے پيدا هوا (دفعه ۱۴) واضح هو که اِس مسئله ميں برق کو ايک ايسي شی سيال رقيق مانا گيا جو ايسے ٹهوس گٹهيلے جسموں ميں جنکے اجزاء آپس ميں خوب پيوسته هوتے هيں پهيلي هوتي هی اور وه شے سيال دو ايسي مفرد اصلوں سے مرکب هے جو الگ الگ مختلف خواص رکهتي هيں اور يهه اصليں جنکو شيشه والي برق اور رال والي برق پکارتے هيں نهايت لچک دار اور بغايت رقيق رطوبتيں سمجهي جاتي هيں اور منجمله اُن کے هر اصل اپني اجزاء کي دافع اور دوسري کے اجزاء کي جاذب هی چنانچه جب دونوں باهم ملجاتي هيں تو دونوں

باہم خلط ملط ہوکر ایک دوسرے کے عمل کو باطل کرتي ہیں اور نتیجہ اُس کا سکون برقي یا اعتدال برقي ہوتا ہی مگر جب وہ دونوں الگ ہوتي ہیں تو اُن میں سے ہرایک اپنے اپنے کام پر آمادہ ہوجاتي ہی چنانچہ اُس برقي تحریک کے عجیب غریب تماشوں کي یہي بیخ و بنیاد ہی جو منجملہ اُن دونوں اصلوں کے ایک اصل کے الگ ہونے اور دوسري اصل کے بلا مزاحم ہوجانے اور غالب ہوجانے سے ظہور میں آتے ہیں اور اُسوقت یہہ نتیجہ مترتب ہوتا ہی کہ وہ برق مفرد جو مفرط ہوجاتي ہی اور اُس کي ماهیت پر کماینبغي آگاهي حاصل نہیں شی متصل کي برق متوسط میں اسطرح تغیر پیدا کرتي ہی کہ اُس شی کي برق مخالف پر تاثیر اپني ڈالتي ہی یہاں تک کہ اِس عمل کے ذریعہ سے اعتدال اُن دو برقوں کا جو جسم متوسط میں گھلي ملي رہتي ہیں زیر وزبر ہوجاتا ہی یعني اُس جسم متوسط کي دونوں برقي اصلیں جنسے اُس کي برق مرکب ہی ایک دوسرے سے الگ ہوجاتي ہیں اور اِس فعل کو برقي اثر کہتے ہیں (۲۰) اور برقي اثر کا عین بلا واسطہ نتیجہ جذب ہوتا ہی اِس لیئے کہ مخالف برقیں † باہمي اتصال پر مایل ہوتي ہیں چنانچہ اگر اُن جسموں کے بے تکلف حرکت کرنے کا کوئي مانع مزاحم نہوگا تو ایک دوسرے کے قریب آجاوینگے (۲۳) اور ایسے ہي جب دو چیزوں میں مخالف برقیں افراط سے موجود ہوتي ہیں تو وہ بھي ایک دوسرے کو جذب کرتي ہیں اور باہمي اتصال پر مائل ہوتي ہیں اور دفع برقي کا یہہ باعث سمجھا گیا ہی کہ دونوں متدافع جسموں میں جنکے

---

† صورت مذکورہ میں دو مخالف برقیں ایسے مقرر ہوئیں کہ ایک وہ برق ہی جسکا برقي اثر دوسرے جسم پر پڑتا ہی اور دوسري وہ برق ہی جو اُس جسم میں برقي اثر کي بدولت متحرک ہوئي اور یہہ قاعدہ بیان ہوچکا کہ جب برقي اثر کے باعث سے کسي شی کي برق دوسري شی کي برق کو متحرک کرتي ہی تو برق متحرک شدہ مدام اُس شی کي برق کے مخالف پائي جاتي ہی جسکے اثر سے متحرک ہوئي تھي — مترجم

ترکیبي جزؤں کو قاعدہ مذکورہ بالا کي رو سے باھم متدافع سمجھتے ھیں ایک ھي قسم کي برق افراط سے ھوتي ھی *

اِس قاعدہ کے مطابق منجملہ دونوں برقوں کے کسي برق کو مادہ کے ساتھہ اتحاد و ارتباط نہیں † مگر خاص اِس قاعدہ میں یہہ مانا گیا کہ اُس اصل مرکب کو جسکو بجلي بولتے ھیں عام مادوں کے ترکیبي جزؤں سے بڑا اتحاد حاصل ھی اور یہہ بجلي بہت ھلکي اور بڑي پتلي ھی اور جب کہ اُس کے ترکیبي جزؤں کو متفرق کیا جاتا ھی اور بعد اُس کے منجملہ اُن کي کسي اصل کے ایک حصہ کو الگ کیا جاتا ھی تو اصل مفرط اپنے جزؤں کي باھمي مدافعت کے باعث سے ایک پتلي تہ کي صورت میں جسم کي سطح پر ھوا کے ایسے کھوکھلے باسن میں جو ھوا کے دباؤ سے خود بخود بن جاتا ھی متبد پائي جاتي ھی *

دفعہ ۳۳ وہ دوسري راے جو برقي عمل کے مقدمہ میں قرار پائي اور پہلي راے سے یقیناً مخالف ھی اور سنہ ۱۷۴۷ ع میں ظہور آسکا ھوا ڈاکٹر فرینکلن صاحب امریکہ والے اور ڈاکٹر واٹسن اِنگلستان والے دونوں سے منسوب ھی مگر اِس نظر سے کہ فرینکلن صاحب نے بہت چھان بین اُسکي کي اور بطور معقول اُسکو عام برقي عجائبات سے متعلق کیا راہ انصاف سے اُس کو فرینکلن صاحب کا قاعدہ بتایا گیا اِس قاعدہ کے موافق ایک اصل مفرد متشابہ الاجزاء نہایت رقیق اور لچکدار اور خفیف و سبک قرار دي گئي جو تمام مادوں میں مساوي طوروں ‡ پر موجود و منقسم ھی اور یہہ بھي مانا گیا کہ وہ اصل اپنے جزؤں کي دافع اور باقي مادوں کے جزؤں کي جاذب ھی اور جب کہ وہ اصل مفرد جسموں میں ایسي مقدار مناسب پر منقسم ھووے کہ وہ جسم اُس کي گنجایش

† جیسیکہ قوت مقناطیس کو لوھے وغیرہ سے ھوتا ھی — مترجم

‡ یعني برق ھر جسم میں اُس کے اقطار ثلثہ یعني طول و عرض و عمق کي مناسبت سے پائي جاتي ھی — مترجم

رکھتے هوں یا اُسکو جذب کرسکتے هوں تو اُن جسموں کي ایسي حالت کو اصلي حالت کہتے هیں اور اِس حالت میں وہ اعتدال قسمت پایا جاتا هی جس پر سکون برقي مترتب هوتا هی مگر جب کہ کسي شی برقي کي اصلي مقدار کو کم یا زیادہ کرتے هیں تو اعتدال مذکور اُس کا برهم هوجاتا هی اور اُس سے ایک بڑا عمل ظہور میں آتا هی اور وجہہ اِسکي یہہ هی کہ اگر اُس جسم کي اصلي مقدار گھٹ جاتي هی تو اُس کي قوت جاذبہ اپني برق سیال کي اصلي مقدار کو دوبارہ حاصل کیا چاهتي هی اور اگر اسکي مقدار اصلي بڑہ جاتي هی تو وہ اُس بڑهوتي کو اور جسموں پر ڈالنا چاهتي هی *

اِس قاعدہ کے بموجب برقي تحریک اُس تبدل تغیر کا نتیجہ هی جو رگڑ نیوالي اور رگڑي گئي چیزوں کے باهم متماس هونے پر اُنکي مناسب جاذبہ قوتوں میں واقع هوتا هی اور اِس حالت میں ایک شی کا برقي جذب اُس دوسري شی کے برقي جذب سے بڑہ جاتا هی مگر تماس کي حالت میں اعتدال برقي برهم نہیں هوجاتا (۶) اِس لیئے کہ دونوں اجسام متماس کو اُس حالت میں ایک هي جسم سمجھہ سکتے هیں مگر جبکہ وہ الگ الگ کیئے جاتے هیں تو وہ اصلي جذب اُنکے جو تماس کي حالت میں مخفي اور مستور اور تقسیم جدید کي بدولت حاصل و موجود تھے ظاهر باهر هوجاتے هیں اور یہہ ثمرہ اُسپر مترتب هوتا هی کہ منجملہ اُن دو جسموں کے ایک جسم اُس مقدار کے حاصل کرنے سے جو دوسرے جسم سے علحدہ هوتي هی اپني حد معین سے زیادہ معمول هوجاتا هی اور دوسرے جسم کي مقدار اصلي کم هوجاتي هی غرض کہ منجملہ اُنکے پہلا جسم معمول برق مثبت اور دوسرا جسم معمول برق منفي هوجاتا هی (۶) *

اِس مسئلہ کي روسے برقي اثر برق سیال کے اُس میلان کا نتیجہ هی جو اُس میں اعتدال قسمت برق کي جانب پایا جاتا هی مثلاً اگر کوئي

جسم اپنی حد معین سے زیادہ معمول برق کیا جاوے تو وہ اپنی بڑھوتی کو ایسے جسم پر ڈالنا چاھتا ھی جو پاس آسکے واقع ھوتا ھی اور اِس عمل سے جسم متوسط کی برق اُسکے دور دور کے حصوں پر ھٹکر چلی جاتی ھی تاکہ اُس بڑھوتی کے لیئے جگھہ پیدا ھوجاوے (۲۰ و ۲۱) اور اگر کوئی جسم اپنی حد اصلی سے کم معمول برق ھوتا ھی یعنی عمل کے ذریعہ سے اُسکی مقدار اصلی میں کمی واقع ھوتی ھی تو اُس جسم کا مادہ پاس کے جسم متوسط کے برق سیال کو اپنی جانب کھینچتا ھی اور اِس عمل کی بدولت جسم متوسط کی اصلی برق اُسکے دور دور کے حصوں سے کھچکر چلی آتی ھی اور اِن دونوں صورتوں میں جسم متوسط کی قسمت برقی کا اعتدال درھم برھم ھوجاتا ھی اور اُسکے متقابل کنارے معمول البرق ھوجاتے ھیں منجملہ اُنکے ایک کنارہ معمول برق مثبت † اور دوسرا کنارہ معمول برق منفی ھوجاتا ھی (۲۱) *

اِس برقی اثر کا بلا واسطے نتیجہ جذب ھی اِس لیئے کہ برق کی مختلف حالتیں یعنی مثبت و منفی باھم ملنے جلنے اور تقسیم مساوی پر بٹنے چٹنے پر مائل ھوتی ھیں اور سطوح متقابل کے مادوں میں سے ایک سطح کی قوت جاذبہ جذب برقی میں بڑہ جاتی ھی اور دوسری سطح کی وھی قوت گھٹ جاتی ھی اور حقیقت یہہ ھی کہ ایک جسم میں وہ حالت حاصل ھوتی ھی کہ اُسکے ذریعہ سے وہ دوسرے جسم کے نقصان برق کو پورا کرتا ھی اور دفع برقی برق کے اُن جزؤں کی باھمی مدافعت کا نتیجہ ھی جو متدافع جسموں میں اُسوقت مجتمع ھوجاتے ھیں جبکہ وہ حد سے زیادہ معمول البرق ھوجاتے ھیں اور نیز

---

† جب کسی شی کے برقی اثر سے دوسری شی کے مقابل کنارے برق مخالف سے معمول ھوتے ھیں تو طریقہ اُسکا یہہ ھی کہ اُس شی کے پاس کا کنارہ جسکا برقی اثر پڑتا ھی ایسی برق سے معمول ھوتا ھی جو اُس برق کے مخالف ھوتی ھی جسکی بدولت وہ ظھور میں آئی ھی اور دوسرا کنارہ جو اُس شی سے دور واقع ھی پہلے کنارہ والی برق سے مخالف برق کا معمول ھوتا ھی — مترجم

ایسے جذب کا ثمرہ هی جو جسم کے آس پاس کے مقاموں کے گاڑھے سیال برقي سے ایسي حالت میں پیدا هوتا هی جبکہ وہ جسم اپني حد سے کم معمول هووے *

دفعہ ۳۴. اگرچہ یہہ دونوں قاعدے بلکہ یہہ دونوں قیاس اکثر دشوار فہم برقي عجائبات کي توضیح کرتے هیں مگر باوصف اِس کے اُن ساري باتوں کي تشریح میں جنکے انکشاف کے لیئے اِستعمال اُن کا کیا جاتا هی پورے پورے نہیں اِن دونوں قاعدوں میں جو بڑي دشواري پیش آتي هی وہ برقي انفراج کا قصہ هی (۱۳) اِس لیئے کہ اگر یہہ بات سمجھي جاوے کہ وہ انفراج اُس دافعہ قوت پر هي موقوف و منحصر هی جو برقي سیال کے رقیق اجزاؤں میں موجود هوتي هی تو یہہ دافعہ قوت هر ایسي دافعہ قوت کے مخالف ٹھہریگي جس سے هم واقف هیں اِس لیئے کہ اُس کا عمل بڑے بڑے فاصلوں پر ایسے دافع مادہ کي جداگانہ اور محدود مجموعوں کے بیچ سے گذر کر جو جسموں کي سطح پر قایم هوتے هیں پایا جاتا هی مگر جرثقیل کے قاعدوں سے یہہ بات ثابت هوسکتي هی کہ اِس طریقہ سے کسي حرکت کا پیدا هونا ممکن نہیں چنانچہ فرانس کے بعض حکیموں نے اِس حقیقت پر آگاهي پاکر ایک ایسے جرثقیل کے عمل سے جو هواے محیط پر واقع هوتا هی برقي انفراج کي توجیہ کا اِرادہ کیا اور جب کہ اُن حکیموں نے بھي جو فرینکلن صاحب کي پیروي کرتے تھے یہہ دیکھا کہ هم اپنے قاعدونکو اجسام معمول برق منفي یعني ایسے جسموں کے انفصال و انفراج سے بوجہہ کافي وافي متعلق نہیں کرسکتے جنسے وہ قوت † علحدہ هوجاتي هی

---

† واضح هو کہ اِس قوت سے برق مفرط مراد هی اِس لیئے کہ فرینکلن صاحب کے پیرو کہتے هیں کہ برق اپنے جزؤں کو دفع کرتي هی اگرچہ یہہ قاعدہ اجسام معمول برق مثبت کي مدافعت کي نسبت تو درست ٹھہرتا هی اِس لیئے کہ ایسے جسموں میں برق مدافع موجود هوتي هی مگر اجسام معمول برق منفي کي نسبت درست نہیں آتا جیسیکہ خود متن کتاب میں مذکور هوا ــ مترجم

جسپر مدافعت کا عمل موقوف و منحصر سمجھا جاتا هی تو اُنهوں نے اجسام مذکورہ کے انفراج کا باعث پہلے پہل اُس جذب کو تهرایا جو اُن جسموں کے محیط مقاموں میں موجود † هوتا هی غرضکہ بہت سے لوگوں نے برقي انفراج کي تشریح اِس قاعدہ پر مبني کي اور خود برق میں دافعہ قوت کے هونے کا اِنکار کیا مگر جبکہ بعد اُسکے یہہ دیکھا کہ اِس راے کے قایم رکهنے میں بڑي دشواري پیش آتي هی تو اُنهوں نے یہہ سوچا سمجھا کہ ایسي صورتوں میں دفع کا عمل ایک ایسي دافعہ قوت سے پیدا هوتا هی جو مادوں کے ترکیبي جزؤں میں موجود هوتي هی اور اُس وقت عمل اپنا کرتي هی جب کہ وہ اپنے برق کے ذاتي حصہ سے محروم هوجاتے هیں مگر یہہ واضح رهے کہ یہہ ساري تقریریں ایک ناقص قاعدہ کي عیب پوشي کے لیئے عذرات لنگ هیں اور نیز یاد رهے کہ مشکلات مذکورہ بالا اِس لیئے اور بهي زیادہ دشوار گذار هوگئیں کہ حال کے تجربوں سے یہہ بات ثابت هوئي کہ جو اجسام اچهي طرحسے محبوس کیئے جاتے هیں وہ اِستعداد اِس بات کي رکهتے هیں کہ وہ اُس برق کو جس سے وہ بهرے جاتے هیں بڑي پتلي هوا کے مقام میں بهي جیسیکہ نہایت کامل هوا کے پنپ کے ذریعہ سے موجود کیا جاتا هی خاص اپني ذاتوں میں مقید رکهہ سکتے هیں اور ایسے مقام میں بهي انفراج اور جذب برقي بہت کچهہ اُسیطرح سے ظاهر هوسکتا هی جیسیکہ هواے غلیظ میں پایا جاتا هی ‡ *

† اگرچہ فرینکلن صاحب کے مسئلہ میں اجسام معمول برق منفي کي مدافعت کے لیئے یهي سبب تهرایا گیا مگر یہہ بهي درست نہیں هوتا جیسیکہ متن سے ظاهر هی اور وہ غالب سبب اُس کا جوکسي نقض و اعتراض سے توتتا پهوتتا نہیں ذیل میں بیان کیا جاتا هی اگرچہ اِس رسالہ میں مصنف نے بیان نہیں کیا — مترجم

‡ اعتراضات مذکورہ بالا سے واضح هوا کہ ان دونوں مسئلوں میں اجسام معمول برق مشابہ کي مدافعت کے جو جو سبب قرار دیئے گئے وہ تسلیم و تصدیق کے شایان و سزاوار نہیں هاں اور مصنفوں نے بڑا مستحکم سبب یہہ بیان کیا کہ جب دو جسم آپسمیں مقابل کیئے جاتے هیں تو هرایک کا برقي اثر دونوں کي قریب جانبوں

دفعه ۳۵ فرینکلن صاحب کے قاعدہ کے نقصانوں کو ایپنس صاحب اور کاونڈش صاحب نے پہلے پہل اِس قیاس سے رفع دفع کیا که جب مادے برق سے خالي هو جاتے هیں تو اُن کے جزؤں میں دافعه قوت پیدا هوجاتي هی طبعي حالات مطبوعه سنه ۱۷۷۱ع میں کاونڈش صاحب نے اپنے قاعدہ کو بطرز مفصله ذیل بیان کیا اور اگرچه یهه بات اُن کے طرز بیان سے مترشح هوتي هی که وہ اِس قاعدہ کے موجد هیں مگر وہ قاعدہ ایپنس صاحب کے قاعدہ سے کسیطرح مخالف نهیں کاونڈش صاحب لکھتے هیں که میں اُس شی کو برق سیال کهتا هوں جسکے اجزاء آپسمیں ایک دوسرے کو دفع اور اور اشیاء کے اجزاؤں کو جذب اُس قوت سے کرتے هیں جو اُسکے مکعب کي قوت سے کسیقدر کم هوتي هی اور قوت مذکور کي اولٹي نسبت بڑھوتي هی † اور علی هذا القیاس اور مادوں کے اجزا بھي

هو نهیں پڑتا اِس لیئے که دونوں کي برقیں مشابه هوتي هیں اور هر برق اپنے مشابه سے بھاگتي هی یعني متاثر نهیں هوتي جیسیکه گرمي اپني مثل گرمي سے اور سردي اپني مثل سردي سے متصل نهیں هوتي بلکه حقیقت یهه هی که وہ اثر دور کي جانبوں پر پڑتا هی جسکي بدولت وہ بعید جانبین قاعدہ مذکورہ دفعه ۲۰ کي رو سے مخالف برقوں سے معمول هوجاتي هیں غرضکه هوا وغیرہ کي مانند جو مادے اُن کے مقابل کے پہلو مذکورہ مخالف برقوں سے معمول هوتے هیں تو اُن جسمونکو قاعدہ جذب کي رو سے طرف اپني کھینچتے هیں اور دونوں کو ملنے نهیں دیتے یهه بات ایسي مضبوط و مستحکم هی که اُس کي تسلیم سے سارے اعتراض اُٹھه جاتے هیں بلکه دافعه قوت کا نام و نشان بھي باقي نهیں رهتا اور جذب مخالف هي انفراج کا باعث پڑتا هی اور یهه بات اِس لیئے زیادہ معقول معلوم هوتي هی که دافعه قوت کسي علم میں پائي نهیں جاتي — مترجم

† واضح هو که مناسبت دو طرح کي هوتي هی ایک سیدھي اور دوسري اُولٹي مثلاً کوئي دو عدد فرض کریں جیسے که ۹ اور ۳ اب اُنکي سیدھي مناسبت تو اُنکي مقادیر موجودہ سے ظاهر هی اور اگر ۹ کي اُلٹي مناسبت ۳ کے ساتھه دریافت کرني هو تو وہ $\frac{1}{9}$ هوگي قاعدہ اُسکے دریافت کرنے کا یهه هوتا هی که هر عدد ایک پر منقسم سمجھا جاتا هی پس کسي عدد معینه کا اُلٹا اِس طرح قرار پاتا هی که اُسکے نسب نما کو تو شمار کنندہ اور شمار کنندہ کو نسب نما ٹھهراتے هیں چنانچه اِسي قاعدہ سے ۹ کا اُلٹا $\frac{1}{9}$ هوتا هی اب اگر ۹ کو جسم مذکورہ متن کي قوت مکعب سمجھا جاوے اور اُس سے کوئي کم قوت ۸ فرض کریں تو ۸ کا اُلٹا $\frac{1}{8}$ قوت جاذبه جسم مذکور کي هوگي — مترجم

ایک دوسرے کو دفع اور اُس شی سیال کے جزؤں کو بطور مذکورۂ بالا جذب کرتے هیں *

تمام ایسے جسموں کے جزؤں میں جو اصلي حالت یعني اعتدال و توسط پر قایم هوتے هیں برق سیال کي مقدار اسقدر موجود هوتي هی که جذب اُس کا اُس جسم کے مادے کے هر جزو پر هر مقام میں اُس دفع کي برابر پایا جاتا هی جو اُس جسم کے مادے سے اُسي جزؤ پر واقع هوتا هی اور صاحب ممدوح ایسے جسم کو ایسي حالت میں جسم برق آسودہ اور متوسط اور اُس جسم کو جس میں اِس مناسب مقدار سے زیادہ برق آجاوے معمول البرق زاید اور ایسے جسم کو جسمیں مقدار معین سے کم آجاوے معمول البرق ناقص کہتے هیں غرضکه که اُن کا قاعدہ یہي هی اور اُنھوں نے اِسي قاعدہ پر ایک عالمانہ اور عمدہ تحقیقات کو قواعد ریاضي کے طوروں سے مبني کیا *

دفعہ ۳۶ بعد اُس کے اُنھوں نے قاعدۂ مذکورہ کي ترمیم کي جیسا که اُن کي اُس تحریر سے جسکو اُنھوں نے برقي خیالات کے نام سے نامي گرامي کیا واضح هوتا هی یہہ تحریر اُن کي بڑي دلچسپ هی جسمیں وہ لکھتے هیں که برق ایسا رقیق سیال جسم هی جو جسموں کے جزؤں میں گھس بیٹھا هی اور هوا کي مانند اُن کي سطحوں پر پھیلا هی مگر اِس صورت میں ثخن اُس کا اُس مقدار سے بھي بہت کم هوگا جو دو جسموں کے اتصال کي صورت میں متصور هوسکتي هی مگر باوصف اِسکے اُسکے جذب و دفع کا اثر دور دور تک پہونچتا هی باقي یہہ بات که برقي هوا کا ثخن اِس سے زیادہ نہیں هوسکتا هی میري دانست میں اِس وجہہ سے ثابت هی که برق سیال ایک ناقل سے دوسرے ناقل میں منتقل نہیں هوتي گو وہ دونوں ناقل غایت سے غایت قریب کیئے جاویں هاں یہہ صورت مستثنی هی که وہ پتنگے هوکر ایک سے دوسرے میں نقل کرسکتي هی برخلاف اُسکے اگر برقي هوائیں

ملادي جاويں تو برق ايک سے دوسرے ميں ايسي آساني سے چلي جاتي هى كه هرگز محسوس نهيں هوتي مثلاً اگر بهت سے ايسے جسموں كو جنكے ذريعه سے دوسرے جسم ميں بلا تكلف برق منتقل هوسكتي هو ناقل چهڑيوں كے ذريعه سے باهم ملاويں تو سارے اُن جسموں ميں سيال برقي برابر دب جاويگا اِس لئيے كه اگر ايسا نهو تو برق اُس جسم كي جسميں برق كے اجزاء زياده منغمز هونگے اُس دوسرے جسم ميں جاويگي جسميں اجزاء برقيه كا انغماز يعني دباؤ كم هوگا يهاں تک كه سب جسموں كي برقوں ميں انغماز برابر هوجاويگا مگر باوصف اِسكے يهه امر ممكن هى كه منجمله اُن جسموں كے كسي جسم كو ايسي حالت بخشي جاوے كه اپني اصلي مقدار برق كي نسبت برق اُس ميں كچهه زياده سماسكے اور اوروں ميں اُنكي اصلي مقدار سے كم هوجاوے اور اِسبات كي زياده توضيح و تشريح كے واسطے ايک لانبي نل كے معين حصه كو جو هوا سے بهرا هوا هووے اِسقدر گرم كريں كه اُسكے اندر كي هوا گرم هوجاوے نتيجه اُسكا يهه هوگا كه اندر كي هوا پهولكر پهيلجاويگي اگرچه يهه بات مسلم هى كه اُس نل كے حصه مذكوره كي هوا آگے كي نسبت كم هوجاويگي مگر باوصف اِسكے اُسيقدر حصه كي هوا باقي حصوں كي هوا كي برابر دبي هوئي هوگي † اور اِسي طرح اگر يهه فرض كيا جاوے كه سيال برقي جسموں كے اندر هي محدود نهيں رهتا بلكه اُنكي سطحوں پر بهي محيط هوتا هى تو اگر كوئي قوت اُن جسموں سے باہر غرض لگائي جاوے كه سيال برقي كے باهر پهيلنے كي روک ٹوک كرے تو پهلے كي نسبت اُن جسموں ميں برق كم سماويگي مگر باوجود اِسكے اُنكي برق محيط اُسيقدر دباؤ پاويگي جيسيكه قوت مذكوره كے نه لگانيكي صورت ميں پاتي تهي طالب علم كو اِسبات پر آگاه كرنا چنداں ضروري نهيں كه وه انغماز و انجماد كي تميز كرے بعد اُسكے كاونڈش صاحب مفصله ذيل قاعدوں اور

---

† كارنڈش صاحب دبنے كے لفظ سے سمانا مراد ركهتے هيں — مترجم

حدوں يعني تعريفوں کو قايم کرتے هيں پہلي تعريف جب که کسي جسم مهں سيال برقي اپني اصلي حالت کي نسبت زيادہ دب جاتا هی تو ميں اُس جسم کو معمول برق مثبت کہتا هوں اور جب وہ اصلي حالت سے کم دبتا هی تو اُسکو معمول برق منفي بولتا هوں دوسري تعريف جب کسي جسم ميں سيال برقي اُسکي اصلي حالت سے زيادہ هوتا هی تو ميں اُس جسم کو معمول برق زايد از حد پکارتا هوں اور جب اُس حالت سے کم پايا جاتا هی تو اُس جسم کو معمول برق ناقص ازحد کہتا هوں پہلا قاعدہ جو جسم اپني حد سے زيادہ معمول برق هوتا هی وہ اُس جسم کو دفع کرتا هی جو حد سے زيادہ معمول برق هوتا هی اور اُس جسم کو کهينچتا هی جو حد سے کم معمول برق پايا جاتا هی دوسرا قاعدہ جو جسم اپني حد سےکم معمول برق هوتا هی وہ اُس جسم کو کهينچتا هی جو حد سے زيادہ معمول برق هوتا هی اور اُس جسم کو دفع کرتا هی جو حد سے کم معمول برق پايا جاتا هی تيسرا قاعدہ جو جسم اپني مقدار سے زيادہ معمول برق هوتا هی اور دوسرے جسم کو اُسکے پاس لايا جاتا هی تو وہ اُس دوسرے جسم کو ايسي حالت ميں ڈالتا هی که پہلے کي نسبت برق اُسميں تهوڑي سما سکے چوتها قاعدہ جو کوئي جسم اپني حد سے کم معمول برق کيا جاتا هی اور دوسرا جسم اُسکے پاس لايا جاتا هی تو وہ اس دوسرے جسم ميں ايسي حالت پيدا کرتا هی که پہلے کي نسبت برق اُسميں زيادہ سماوے † *

† ظاهر هی که جب کسي جسم معمول برق مثبت کو کسي اَور جسم کے پاس لاتے هيں تو اُسکے برقي اثر سے جسم غير متحرک البرق کي برق مثبت پيچهے کو هٹکر دور دور چلي جاتي هی اور جسم معمول البرق منفي کے برقي اثر سے برق مثبت کهنچکر چلي آتي هی تو اب کاوندش صاحب کي مراد اِس برق سے برق مثبت هی مگر يہه راے اُنکي اِس ليئے صائب نہيں که جب کسي جسم سے کسي قسم کي برق نکلکر دور چلي جاتي هی تو دوسري برق اُسي مقدار و مناسبت کي اُسکي جگہه قايم هوجاتي هی اور حقيقت يہه هی که منجملہ اتباع فرينکلن صاحب کے کاوندش صاحب برق مثبت کو

غرضکہ کاونڈش صاحب قواعد مذکورہ کی روسے باعانت اور چند نتیجوں کے عجائبات برقیہ کی تشریح کرتے ہیں مگر بعض بعض اپنی اوّر مختصر تحریروں میں وہ ایک ایسے سیال برقی کا حال تحریر فرماتے ہیں جسکے اجزاء ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں اور غیر متناہی خلا میں برابر پھیل جاتے ہیں اور کہتے ہیں کہ اگر دفع کی قوت پھیلاؤ کی (ن) والی قوت سے اُلٹے طور پر ہووے اور (ن) کو ۳ عدد سے زیادہ تصور کیا جاوے تو اُس سے ایک لچکیلا بہتا جسم ہوا سا قایم ہوگا مگر صرف فرق اِتنا ہوگا کہ اُسکی لچک کود اوسکے جزوں کے پھیلاؤ (ن) + ۲ والی قوت سے اُلٹی طرح پر ہوگی یا اپنی موٹائی کی (ن+۲)/۳ والی قوت کی مانند سیدھے طریقہ پر ہوگی † *

اصلی برق تصور کرتے ہیں اور اُسکے تری ہونیکے باعث سے برق منفی کو لاشی محض سمجھتے ہیں مگر اِنصاف کی یہہ بات ہی کہ کسی جسم کی برق اصل سے گھٹتی بڑھتی نہیں جیسا کہ فرینکلن صاحب کے لوگ اپنے خیال میں سمجھتے ہیں بلکہ واقعی یہہ حال ہی کہ منجملہ دو جسموں کے جس جسم کی کسی قسم کی برق گھٹ یا بڑھ جاتی ہی اُسیقدر دوسرے قسم کی موجود ہو جاتی ہی چنانچہ بڑی دلیل اُسکی یہہ ہی کہ جب برقی کل کے شیشہ کو متحرک البرق کرتے ہیں تو جسقدر برق مثبت اُس کل کے شیشہ سے خارج ہوکر ناقل کے ذریعہ سے محبوس بوتل میں جاکر جمع ہوجاتی ہی تو اُسیقدر منفی برق اُسکی زمین میں چلی جاتی ہی جہاں سے برق مثبت اُسکے بدلہ میں شیشہ کے اندر برابر آتی ہی اور ثبوت اُسکا یہہ ہی کہ اگر کل اور زمین کا اتصال توڑ دیاجاوے تو برق مثبت کی آمد شیشہ میں جاری نرہیگی — مترجم

† جب کہ (ن) تین سے زیادہ ہی مثلاً اُسکو ۴ فرض کریں تو ۴ + ۲ = ۶ جزوں کے پھیلاؤ کی قوت ہوئی اِسکا اُلٹا ۱/۶ لچک کی ٹھہریگی اور دوسری صورت میں لچک اُسکی ۲ ہوگی اِس لیئے کہ (ن+۲)/۳ = ۶/۳ = ۲ کے ہی واضح ہو کہ لچک سے وہ قوت مراد ہی جسکے ذریعہ سے ایک جسم اپنی اصلی حالت کو دوبارا حاصل کرتا ہی اُس وقت کہ جس زور اور دباؤ سے ترک اُسکا لازم و مجبوری ہوا تھا وہ رفع ہو جاوے مثلاً کمان کی لچک وہ قوت ہی جسکے سبب وہ اُس وقت سیدھی ہو جاتی ہی جب کہ اُسکی ڈور کو کھولدیا جاتا ہی — مترجم

دفعه ۳۷ ايل صاحب ايک مشهور دانشمند ايرلينڈ کے رهنے والے نے برق کي بابت سنه ۱۷۷۱ ع ميں ايک تحرير ايسي قلمبند فرمائي جسميں اُنهوں نے جو قاعده بيان کيا وه مذکوره بالا قاعدوں سے غالباً بهت صاف پايا جاتا هى واضح هو که اَوْر حکيموں کي مانند ايل صاحب بهي يهه مانتے هيں که ساري چيزوں ميں ايک موثر نهايت رقيق موجود هوتا هى جسکو برق يا سيال برقي کهتے هيں اور نيز آنکي چٹهيات موسومه شاهي سوسئيٹي مرقومه سنه ۱۷۵۷ ع و سنه ۱۷۵۸ ع سے دريافت هوتا هى که وه حکيم آن لوگوں ميں داخل هى جنهوں نے پهلے پهل اِسبات کو دريافت کيا که وه سيال برقي دو مفرد برقوں سے مرکب هى اور يهه دونوں برقيں يا برقي قوتيں بحسب آسکے قول کے دو جداگانه اور جهنده وصفوں پر مشتمل هيں جنکے ذريعه سے وه دونوں برقيں ايک دوسرے کو بحساب مساوي جذب کرتي هيں اور باهم مجتمع هوجاتي هيں اور اِسي طرح سارے مادے بهي بحساب مساوي آن کو کهينچتےهيں اَور يهه قياس کيا جاتا هى که وه خاص اپنے جزوں کو دفع کرتي هيں اور جبکه منجمله اُنکے ايک دوسري سے الگ هوجاتي هى تو هرايک کو چاروں طرف پهيلنے کي قوت حاصل هوتي هى جسکي پهيلاوٹ کي حد ماده جسم معمول برق کي اُس جاذبه قوت سے قرار پاتي هى جو اِنبساط مذکور کي برقيه قوت کے متابله پر عمل کرتي هى غرضکه ايسي طرح پر جسم معمول برق کے گرد ايک پتلي ته برق کي قياس کيجاتي هى اور وه ته اُس جسم کي سطح سے بقوت جذب اُسي جسم کے لگي لپٹي رهتي هى اور جيسا که پهلے مسئله ميں بيان کيا گيا برق کي تحريک کي حقيقت يهه هى که منجمله آن مفرد قوتوں کے ايک قوت دوسري قوت سے جدا هوجاتي هى اور دوسري قوت ميں افراط واقع هوتا هى اور برقي اثر آس برق کے اِنبساط کا نتيجه هى جو افراط کي حالت ميں کسي متوسط جسم کي جانب مائل هوتي هى اور برق جسم

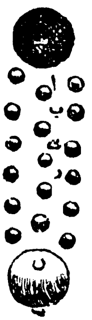
متوسط مذکور کے ایک مفرد کو جذب اور دوسرے مفرد کو دفع کرتي هی یہاں تک کہ اُس جسم کي برقیہ متوسط حالت کو درهم برهم کر دیتي هی (۲۱) باقي جذب برقي اثر کا ثمرہ هی اور وہ ایسي مختلف برقوں کے ملنے سے پیدا هوتا هی (۲۳) جو دور هي سے باهم ملنے پر آمادہ هوتي هیں اور جسموں کو اُنکي برقي تہوں کے ذریعہ سے جو اُنکي سطحوں پر اُنکے جذب کے زور و قوت سے لگي لپٹي رهتي هیں آپسمیں ملاتي هیں اور اِسیطرح کا نتیجہ یعني جذب اُن جسموں کي برقوں کي پیدایش سے پیدا هوتا هی جو مختلف برقوں سے معمول کیئے جاتے هیں (۲۳) اگر دونوں معمول‌البرق اِنبساط ایک سے هوجاویں جیسا کہ متشابہ معمول‌البرق جسموں میں پائے جاتے هیں تو اُنکا اتصال ایک نقطہ تماس پر جسموں کے اِسقدر فاصلہ پر الگ هونیکا باعث هوگا جہاں اُن جسموں کے برقي جزؤں کي قوت دافعہ اُن جسموں کي ایسي قوت جاذبہ سے تل جاتي هی جو اجزاء مذکورہ کي جانب مائل هوتي هی *

غرضکہ ایل صاحب کي یہہ راے هی جو ابهي مذکور هوئي اور اِسمیں شک شبہہ نہیں کہ اور سارے قاعدوں کي نسبت خاص اِس قاعدہ میں بہت دشواري پریشاني نہیں پائي جاتي مگر یہہ بات کہ برقي عمل کي ساري صورتوں میں دو مختلف برقي قوتیں عمل کرتي هیں بخوبي ثابت هی گو مخرج اُنکا کوئي شی هووے اب توضیح اِس بات کي ضروري و لابدي هی کہ محسوس تاثیروں کے پیدا کرنے میں اِن دونوں قوتوں کي تاثیر و عمل کا کیا دستور و قاعدہ هی حقیقت یہہ هی کہ مختلف برقوں کا قاعدہ سب سے پہلے ایل صاحب نے دریافت کیا مگر اُنکي طول تقریر اور اِنتشار تحریر اور سوء ترتیبي مضامین کے باعث سے اُنکي رایوں پر ویسي توجہہ کامل نہوئي جسکي وہ شایاں و سزاوار تهیں *

دفعہ ۳۸ واضح هو کہ پچهلے پچیس برسوں میں فراڈے صاحب کي شگفتہ تحقیقاتوں سے برقي عمل کي ماهیت اور اُسکے قاعدے بہت

کچھہ واضح ہوئے یہہ حکیم اپنی سمجھہ بوجھہ میں قوت برقیہ کی دو قسموں یعنی منفی مثبت کو مانکر یہہ سمجھتا ہی کہ برقی اثر ایسے طبعی عمل کی خاص صورت پر موقوف و منحصر ہی جو قوت کے ایسے جزؤں کے بیچ سے گذر کر پھیلجاتا ہی جو نہایت پاس پاس واقع ہوتے ہیں اور اُن درمیانی جزؤں میں دونوں مخالف برقوں کی جدائی ظہور میں آتی ہی اور وہ اجزاء پیوستہ ایسے ترتیب وار اور مسلسل قایم ہوتے ہیں کہ مثبت منفی نقطوں یا قطبوں کا متواتر سلسلہ بن جاتا ہی اِس حکیم نے نام اِس ترتیب کا اجزا کی قطبے † صورت رکھا اور اِسیطرح بہت دور تک قوت منتقل ہوجاتی ہی جیسا کہ بیسویں شکل میں (پ) کو جسم معمول برق مثبت فرض کریں اور

شکل بستم



(ا ب ت د) کو درمیانی اجزاء مانیں تو (پ) کا اثر دور کے جسم (ن) پر درمیانی اجزاء برقیہ کی تفریق اور برقی قطبیت ہونیکی وجہہ سے پڑیگا جیسا کہ سیاہ سفید نصف دائروں سے واضح ہوتا ہی اگر یہہ اجزاء اِس حالت کو قایم رکھہ سکتے ہیں تو حبس برق واقع ہوتا ہی مگر یہہ بھی معلوم رہی کہ اگر وہ قوتیں ایک دوسرے سے علاقہ واسطہ رکھیں یا ایک سے نکلکر دوسرے میں منتقل ہوویں تو سارے سلسلہ میں جو (پ ن) دو جسموں پر مشتمل ہی مختلف برقوں کا اجتماع یا اُنکا انقسام ایک طرز مساوی پر واقع ہوگا *

دفعہ ۳۹ اگرچہ شکل مذکورہ بالا میں انتقال برقی اثر کی تشریح ایسے مادوں کے اجزا کے ذریعہ سے کی گئی جو کثیف و غلیظ تھے مگر

---

† قطبی صورت سے یہہ مراد ہی کہ جسطرح پر مقناطیسی سوئی قطب زمین کی جانب سخت مائل رہتی ہی اوسیطرح سے اجزا بھی ایک سمت کو مائل اور کھنچے تنے رہتے ہیں تاوقتیکہ اثر برقی سے متاثر رہتے ہیں ۔ مترجم

حقیقت یہہ ھی کہ قاعدہ مذکورہ کا انحصار ایسے جزؤں کے واقعي موجود ھونے پر نہیں جیسیکہ علم کیمیا کے مادي ذروں کے مسئلہ میں سمجہا جاتا ھی بلکہ اِس قاعدہ میں صرف قوتوں ھي کي ترتیبوں کے قاعدوں کا بیان ھی خواہ وہ قوتیں خلا میں موجود ھوویں یا عام مادوں میں پائي جاویں اور ان نہایت چہوٹے ٹہوس ذروں سے اِس قاعدہ میں بحث نہیں جنمیں وہ قوتیں منقش ھوتي ھیں چنانچہ فراڈي صاحب جو ثقیل کے تعلقات دشوار فہم کے وسیلہ سے ایک فرضي برق سیال کو کثیف مادوں سے نہیں ملاتے بلکہ چیزوں کي واقعي کیفیت سے بلا واسطہ بحث کرتے ھیں چنانچہ وہ کہتے ھیں کہ اگر اِس علم میں جو طبعیات کي ایک شاخ ھی فرض و تخئیل کي ضرورت پڑے اور خواہ مخواہ اُسکي ضرورت پڑتي ھي ھی تو جسقدر فرض و تقدیر کي قلت ھوسکے اُسي قدر بہتر ھی اب صرف اِس بات کا فرض کرنا کہ نہایت چہوٹے چہوٹے اجزا قوتوں کے مرکز ھوتے ھیں اِس بات کے فرض کي نسبت زیادہ آسان ھی کہ وہ چہوٹے اجزا غیر قابل † قسمت اور سخت اور ٹہوس اصلیں ھیں اور اُنپر قوتیں بڑہائي گئي ھیں اِسلیئے کہ پچہلي صورت یعني سخت اور غیر قابل قسمت ھونیکي تقدیر پر اگر ھم بہت ھي چہوٹے چہوٹے جزو فرض کریں تو وہ علم ریاضي کے نقطوں کي صورت بنکر سب صفر ھوجاوینگے یعني بالکل معدوم ھوجاوینگے مگر باوصف اِسکے جو قوتیں گرد اُنکے مجتمع ھونگي وہ باقي رہ جاوینگي پس ھم اِسیطرح سے صرف مادي ذروں کو قوتوں کے مرکز سمجہتے ھیں اور اُن قوتوں کو سارے خلا میں منتشر اور ھر جسم میں نافذ جانتے ھیں اور واقعي یہہ ھی کہ اِس خلا میں خواہ وہ خالي ھو یا مادوں سے بہرا ھو مختلف قوتوں اور اُنکے عملونکي مختلف سمتونکے سوا کوئي شی دریافت نہیں ھوتي اگرچہ یہہ بات سچ ھی کہ شاید طالبعلم متوسط الاستعداد قوتونکو مادونکے بدون نہ سمجہہ سکے

---

† واضح ھو کہ ایسے جزؤں کو اجزاء دیمقراطیسي کہتے ھیں — مترجم

مگر یہہ بهي یاد رهے کہ اِس علم میں صرف قوتوں هي سے غرض هے باقي اور وسیلے هیں اور یہہ بات تسلیم کرنا کہ قوتوں یاقوتوں کے خواص سمیت مادوں کے حال و کیفیت سے بحث کرني اِسبات کي نسبت زیادہ دشوار هی کہ مادوں کے بدون قوتیں هي مناط بحث قرارپاویں علاوہ اُسکے تمام مقاموں میں هم قوتوں کو پاتے هیں اور شاید کوئي مقام اُنسے خالي هوگا مگر چهوٹے چهوٹے ٹهوس جزؤں کو خیال و تصور کے سوا کسي جگہہ نہیں پاتے اگر هم اُن جزؤں کو جنکو هم مادہ کے اجزا سمجهتے هیں قوت کے اجزا سمجهہ لیں تو مادہ ایسا متواتر متصل سمجها جاویگا کہ اُسمیں خلا کا نام و نشان نہوگا اِس لیئے کہ ایسے جزؤں کو ایک انبار میں اکهٹا کرنے سے قوت کي حیثیت سے انبار مذکور میں وہ سارے خواص حاصل هونگے جو ڈهیروں کو حاصل هوتے هیں اور وہ باتیں جو محض قوت کے مرکزوں کي نسبت ٹهوس اجزاؤں بدون فرض کرسکتے هیں اُسوقت اُنکو فرض نہیں کرسکتے کہ بے شمار چهوٹے چهوٹے ٹهوس اجزاؤں کو قوتوں سمیت ایسے تصور کریں کہ وہ قوتیں اُنپر لپٹي هوئي هیں یا انمیں سمائي هوئي هیں غرضکہ هم ایسي قوتوں یا اُنکے مرکزوں پر ویسي هي گفتگو کرسکتے هیں جیسے کہ ٹهوس اجزاؤں کي صورت میں قوتوں سمیت اُنسے بحث کرسکتے هیں اور کچهہ شک نہیں کہ قواعد قوت کے بیان میں صلابت کو کچهہ دخل نہیں اور اُس سے کچهہ حاصل بهي نہیں اگر مادیہ قوتیں دبنے پهیلنے † کے قابل فرض کي جاویں یعني لچک اُن میں ماني جاوے تو اِس بات کے سمجهنے میں کچهہ دقت پیش نہ آویگي کہ ایسے مادے جو بڑي مقدار رکهتے هیں کیوں بڑہ گهٹ سکتے هیں اور نہ اِس بات کا سمجهنا مشکل هوگا کہ اُن میں برقي عمل کا اِنتقال و حبس اُس وقت میں کیوں واقع هوتا هی جب کہ انتقال یا حبس کي راہ میں ایسي خلا پائي نہ جاوے جسپر وہ کود کر جاوے اور واضح هو کہ صفات

---

† یعني تکاثف و تخلخل ــــ مترجم

و خواص کے نہونے کا نام خلا هی حاصل یہہ کہ فراڈي صاحب نے برقي عمل کي بابت جو راے ٹہرائي اُس میں وہ ٹھوس اجزا اپني دانشمندي سے اُنھوں نے فرض نہ کیئے جنکے فرض کرنے سے دشواري پیش آتي بلکہ صرف ایسي قوتوں اور قاعدوں کو لحاظ کیا جن سے هم بخوبي واقف هیں جیسے قوت ثقل اور اُس کے میلان کي سمتیں غرضکہ قاعدہ مذکورہ کي رو سے برقي قوت اور اثر برقي اور مقناطیسي قوتیں وغیرہ کي سمتیں مقرر هوتي هیں اگر عام مادوں کے درمیاني اجزا جنکو قوتوں کے مرکز هم فرض کرتے هیں موجود هوویں تو شاید بلکہ غالب هی کہ وہ برقي اثر کي سمت کے ٹہرانے میں شریک هوتے هیں اور اگر موجود نہوں تو خلاهي میں برقي اثر کي سمت وسعت پاویگي اور چونکہ قوت کي ایسي سمتیں خواہ سیدھي هوں یا ٹیرھي قوت کے مرکزوں اور ڈھیروں کے ملانے والے فرض کیجاویں تو اُن سمتوں کي بعض ایسي تاثیروں سے جیسے اُن کي منحرف حرکت یا اور کوئي عجیب خاصیت هی نئے نئے عجائبات پیدا هوسکتے هیں *

جو کہ اِس قاعدہ میں صرف قوتوں اور اُن کي ترتیب کے قاعدوں پر لحاظ کیا گیا تو نظر بریں عام مادوں کے اجزاء قوتوں کے مرکز هونے کي جہت سے تھوڑے یا بہت ناقل برق فرض کیئے گئے اور یہہ اجزاء اپنے اعتدال برقي کي حالت میں ویسي قطبي صورت نہیں رکھتے جیسیکہ بیسویں شکل میں لکھا گیا مگر اِس لیئے کہ یہہ شکل اُن کے معمول البرق اجزاؤں کے اتصال و تماس کي ضرورت سے هوجاتي هی تو وہ قسري هوتي هی اور یہي باعث هی کہ وہ اجزاء مرتبہ ایک زور کي انسباط سے اپني اصلي حالت پر مایل هوتے هیں اور اِس نظر سے کہ وہ اجزاء تھوڑے بہت ناقل بھي هوتے هیں تو اُنمیں خواہ اِس صورت پر کہ وہ بلا فاصلہ متصل واقع هوویں یا اُنکے درمیان میں وصول قوت کي راہ اشکال قطبیہ کیطرح پر پیدا هووے جیسیکہ بالا مذکور هوا برقي عمل حاصل هوتا هی غرضکہ جو

مادي اجزاء باہم متصل واقع ہوتے ہیں وہ ایک دوسرے میں اپني قوت † کو جلدي یا دیر میں پہونچا سکتے ہیں مگر جب دیر سے پہنچاتے ہیں تو مرکز قوت یعني اجزاء مذکورہ کي قطبي حالت بلند ہوجاتي ہی اور حبس اُس پر مترتب ہوتا ہی اور جب جلدي سے پہنچاتے ہیں تو نقل اُس کا نتیجہ ہوتا ہی حاصل یہہ کہ نواقل اور حوابس وہ جسم ہیں جنکے جزؤں کو آپسمیں برقي عمل پہونچانے کي تھوڑي بہت ذاتي قوت حاصل ہوتي ہی اور یہہ ذاتي قوت اُن میں ایسي طرح موجود ہوتي ہی جیسیکہ اور ذاتي صفات اُن میں پائے جاتے ہیں اور برقي اثر وہ اثر ہی جسکو ایک معمول البرق جسم ایسے حابس مادہ میں پہونچاتا ہی جسکے اجزاء برقي قوتوں کو آپس میں بہت تھوڑا تھوڑا کرکے پہونچاتے ہیں غرضکہ فراڈي صاحب کي یہہ راے ہی جو بالا مذکور ہوئي اور وہ اُنکي تحقیقاتوں کا نتیجہ ہی اور یہہ بات ماننی چاہیئے کہ اُنھوں نے بڑے پورے تجربوں کے نتیجوں سے جو بڑي ہنر مندي اور ہوشیاري سے حاصل کیئے اُنکو ہماري سمجھہ بوجھہ کے قابل کیا اور خیال و تصور کي حدوں سے نکالکر واقعیت کے قریب گردانا *

دفعہ ۴۰ گروو صاحب نے اپني اُس عمدہ تحریر میں جس کو اُنھوں نے ذاتي قوتوں کے باہمي تعلقات کي بحث میں لکھا ہی اُن ساري قوتوں کو جنکو برق اور مقناطیسي اور حرارت اور روشني وغیرہ کہتے ہیں باہمي تعلق رکھنے والي قوتیں ٹھرایا اور جو کہ وہ ساري قوتیں کسي نہ کسیطرح کي حرکتیں ٹھہرسکتي ہیں تو اُوسي حرکت کے ذریعہ سے سب قوتوں کا انحصار و تعلق باہم قرار دیا مثلاً اُس محسوس حرکت کو جو ایک جسم کے دوسرے جسم سے ملنے پر رکجاتي ہی مستدیرہ یا موجي کہہ سکتے ہیں اور یہہ حرکتیں یا موجیں حرارت یا برق کو پیدا کرتي

---

† یعني وہ قوت جو اُن کو چندے حاصل ہوتي ہی اور بعد ازان منتقل ہوجاتي ہی کوئي ذاتي قوت اُس کي مراد نہیں ہی — مترجم

ہیں اور یہہ راے ایسی ہی کہ مکرم معظم لارڈ بیکن صاحب کی راے سے جنہوں نے بڑی چھان بین سے حرارت کو عین حرکت کا ہونا دریافت فرمایا موافق ہوئی اور اُس کی موافقت سے اِس راے کو بڑی عزت کی سند حاصل ہوئی *

طالب علم کو یہہ لازم ہی کہ اپنی اور دوسروں کی حفظ و حراست کی نظر سے یہہ سوچے سمجھے کہ یہہ ساری باتیں محض فرضی ہیں اور جسکو ہم مسئلہ یا قاعدہ ٹھہراتے ہیں اُسکو ایسا مصنوعی بیان سمجھنا چاہیئے کہ اُس کے ذریعہ سے عجائبات محسوسہ کو ترتیب وار ایک سلسلہ میں قایم کرکے اپنے ذہن و تصور میں بطور ممکن بٹھلاتے ہیں مگر اُن کی اصل و حقیقت کی نسبت کچھہ بیان نہیں کرسکتے غرض کہ کمال احتیاط اِس میں ضروری ہی کہ ہم گمان کو واقعی نہ سمجھیں اور زنہار اُس دھوکہ میں نہ آویں جو ہماری عادتوں کا پروردہ ہوتا ہی تاکہ بدیہی نادرالوقوعات کو ایسے مسلم قاعدوں سے منسوب نکریں جنکے ہم بہت مدت سے خو کردہ ہوں *

تيسرا باب

الات برق نما *

آلات جامعہ برق *

برقي کلیں *

آبي برقي کلیں *

دايمي برقي کل *

برقي کلوں کے عمل کي نسبت خيالي رائيں

برقي مرتبان *

برقي مرتبانوں کي نسبت رائيں *

برقي توپ خانہ *

ميزان البرق مطلق *

ميزان البرق ربعي *

ميزان البرق پيچان تار کي *

ميزان البرق ريسماني *

ميزان البرق قسطاسي *

ميزان البرق مخرج *

ميزان البرق پيمانہ يکائي *

ميزان البرق مرتباني *

ميزان البرق مقياسي *

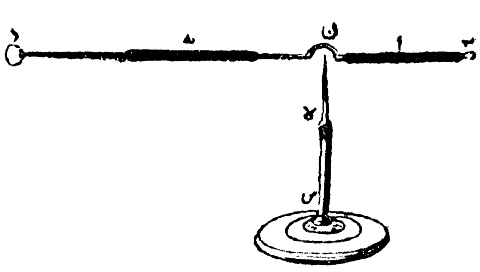
دفعہ ۴۱ واضح هو کہ جو آلے اِس نظر سے بنائے جاتے هيں کہ اُن کے ذريعہ سے خود برق کا موجود هونا يا اُس کي خاص نوع و خاصيت کا حال دريافت کيا جاوے تو اُن کو آلات برق نما اور جوامع برق کہتے هيں *

تمام آلات برق نما ايسي هلکي پهلکي چيزوں سے مرکب هوتے هيں جو بڑے نازک طريقے سے اپنے سہاروں پر ايسے تلي رهتي هيں کہ بہت تهوڑي سي تحريک سے متحرک هوجاتي هيں † چنانچہ جب ريشم يا سوت کے ڈوروں کے ذريعہ سے نرم پر يا پتہ ايلڈر يعني شولہ کي چهوٹي چهوٹي گولياں يا اون روئي وغيرہ کے نرم نرم پهل کسي مناسب سہارے پر قايم کيئے جاويں جيسا کہ انيسويں شکل ميں دکهايا گيا تو بہت سريع العمل اور سہل الحصول آلات برق نما بنجاتے هيں مگر وہ دهاتي پتر جسکو دفعہ ۱۳ ميں کاغذ کے ٹکڑے ميں جوڑ کر مناسب طور سے لٹکايا تها نهايت عمدہ برق نما هي اور جب کہ سونے يا چاندي کے پتر سے بناکر شيشہ کي تختيوں کے سہارے کهڑا کريں تو ادنی زور سے بهي اثر پذير هوجاتے هيں منجملہ عمدہ اقسام آلات برق نما کے وہ قسميں زيادہ لطيف اور التفات کے قابل هيں جو ذيل ميں لکهي جاتي هيں *

تلي هوئي سوئي کا برق نما

يهہ آلہ ايسي طرح بنايا جاتا هی کہ ايک چهوٹے سے پيتل کے خميدہ تار (ان ث) مرتسمہ شکل ۲۱ کو ايسي دو هلکي نرسلوں (ا ب ث د) ميں

شکل بست يکم



پهنساويں کہ اُس تار کا ايک بازو چهوٹا اور دوسرا بازو بڑا بن جاوے اور بڑے بازو کے سرے پر کڑے سنہري کاغذ کا ايک ايسا چاند جسکا قطر آدہ انچهہ کا هووے لگاويں اور چهوٹے بازو (ب) کے سرے پر ايک چهرا يا لاکهہ کي

† يعني حال اُن کا صرافوں کے کانٹے کاسا هوتا هی کہ ڈنڈي اُس کي مرکز ثقل پر ايسي تلي رهتي هی کہ ادنی برقي قوت سے ايک طرف کو جهک جاتي هی = مترجم

چھوتي گولي غرض کہ ایک بات اِس نظر سے رکھیں کہ وہ چاند اچھي طرح سے تلا رهے بعد اُس کے ان سب چیزوں کو ایک ایسي پیتل کي ڈنڈي (ہ) کي نوک (ن) پر جو شیشہ کي لک دار ساق (ہ س) پر قایم هی خوب تلا هوا رکھیں چنانچہ اِس تلي هوئي سوئي کا پاسنگ (ا ب ث د) کي نرسلوں کے سرکانے سے هوسکتا هی *

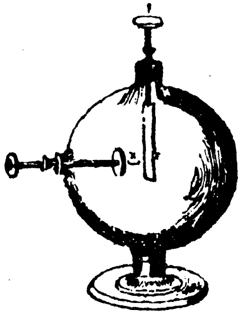
جب کہ اِس موزون سوزن کا اِستعمال اِس غرض سے کیا جاوے کہ کسي شی میں برق کا موجود هونا اُس کي قوت جاذبہ کے ذریعہ سے دریافت هوجاوے تو (ہ) کي ڈنڈي سے ایک تار اِس لیئے لٹکایا جاتا هی کہ وہ اُس سوئي کو ناقل کردے بعد اُس کے شے متحرک البرق یا اور کوئي برقي شی اُس چاند کے پاس لائي جاتي هی اور اگر اُس کے وسیلہ سے قسم برق کا دریافت کرنا منظور هووے تو (ہ) کي ڈنڈي سے تار کو نکال لیا جاتا هی اور وہ سوئي حابس کیجاتي هی اور (د) کے چاند کو معمول برق مثبت یا منفي کیا جاتا هی اب اگر کوئي شے برقي چاند مذکور کے پاس پھر لائي جاوے تو وہ منجذب هوگي یا مندفع هوگي، یعني اگر اُس شے برقي اور معمول البرق چاند کي برقیں مشابہ هونگي تو باهم مدافعت هوگي اور اگر وہ دونوں مختلف هونگي تو جذب آپسکا ظاهر هوگا *

برق نما آلہ جو سونے کے اکھري پتر سے بنایا جاتا هی

اِس برق نما آلہ کو فلیڈلفیہ والے ڈاکٹر هیر صاحب نے پہلے پہلے بنایا تھا اور اب اِس طرح بنایا جاتا هی کہ ایک ایسے سونے کے پتر کو جو تین اِنچھہ کا تخمیناً طویل اور تین دسویں حصوں کا عریض هووے ایک چھوتي سي پیتل کي ڈنڈي کے سرے سے شیشہ کي اسطوانہ نما یا گول هانڈي میں لٹکاویں جیسیکہ بائیسویں شکل سے واضح هوتا هی

اور پتر کے بائین سرے کے مقابل ایک اور پیتل کي ڈنڈي ھانڈي کے کسي پہلو سے داخل کیجاتے ھی اور اُس کے اندروني سرے پر کاتھہ یا کاغذ کا

شکل بست دوم



ایسا چاند (ث) لگایا جاتا ھی جسکا قطر آدہ اِنچھہ کے قریب ھی بعد اُسکے اُن دونوں ڈنڈیوں کےسروں پر پیتل یا روغني ملمع دار کاتھہ کے ایسي چھوٹي چھوٹي چکتیاں (ا ب) کي کہ اُن کا قطر بھي آدہ اِنچھہ کا ھووے لگائي گئیں یہہ پیتل کي ڈنڈي (ا) ایسے کاک کے ٹکڑوں کے وار پار ھوکر نیچے اوپر آتي جاتي ھی جو اُس چھوٹي سي لک دار شیشہ کي نلی کے اندر جو کاتھہ کے ڈکھنے سے جڑي ھوئي ھی لگے ھوتے ھیں یا ایک کاک کے ٹکڑے کو شیشہ کي ھانڈي کے سیدھے گلے میں رکھیں اور دوسري ڈنڈي (ب ث) بھي بطور مذکورہ بالا کاک کے وار پار ھوکر نیچے اُوپر آتي جاتي ھی اور یہہ ڈنڈي ھانڈي کے اُس پہلو والے سوراخ میں ھوکرجو گلے کے ساتھہ اُسمیں بنا ھوتا ھی اندر کي جانب آتي جاتي ھی یا کاتھہ کے ڈھکھنے میں جو سوراخ پر چڑھا دیا جاوے گذر کر داخل ھوتي ھی بعد اُسکے سارے مجموعہ کو چوکي پر رکھیں مگر ایک رسمي ھانڈي لیمپ یعني چراغ کي جسکے پہلو میں ایک چھید ھووے یا چھوٹاسا وہ دوائي کا باسن جسمیں ایک گلا اوپر اور ایک سوراخ اُسکے پہلو میں ھوتا ھی ایسے زجاجي باسن کي جگہہ جو خاص اِس کام کي غرض سے بنایا جاتا ھی برتا جاوے تو بہت اچھا ھوگا *

اگراِس برق نما آلہ کے ذریعہ سے جو برق کے محسوس کرانے کے لیئے بہت پورا اور نہایت عمدہ ھی کسي جسم میں برق کي موجودگي ثابت کرنا چاھیں تو ایک دھات کا تار پیتل کي ڈنڈي (ب) میں لٹکانا پڑیگا تاکہ اُسکے ذریعہ سے برقي اثر مذکورہ دفعہ ۲۳ بلا مزاحمت

اپنا عمل کرے بعد اُسکے جسم برقي کو (ا) کے چاند سے مس کرائیں اور جبکہ چاند (ث) اور پتر مذکور کے درمیان میں فاصلہ بہت تھوڑا رکھا جاتا ھی تو تھوڑا سا جذب بھي نمایان ھوجاتا ھی *

اگر یہہ چاھیں کہ کسي جسم کي قسم برق دریافت ھوجاوے تو اُس تار کو جو چاند (ث) میں لگا ھوا ھی کھسکا کر پتر کے قریب اِسقدر لیجاویں کہ چھونے کے لگ بھگ ھو جاوے بعد اُسکے چاند (ث) یا پتر کو تھوڑا سا معمول برق مثبت یا منفي ایسے شیشہ یا لاکھہ کے ذریعہ سے کریں جسمیں تھوڑي برقي تحریک نے ظہور اپنا کیا ھو اِس عمل کي بدولت وہ پتر چاند سے دور ھوکر الگ کھڑا ھوجاویگا (۱۶) اب اگر اِس حالت میں کسي برقي شی کو (آ) یا (ب) کي چکتي کے پاس لیجاویں تو پتر چاند سے الگ ھوگا یا پاس اُسکے آجاویگا یعني اگر اُس شی کي برق جسکا امتحان کیا گیا اور پتر کے برق ایک سي ھونگي تو باھم تدافع واقع ھوگا اور اگر وہ دونوں مختلف ھونگي تو باھم کشش واقع ھوگي (۱۷) واضح ھو کہ آلات مذکورہ بالا کے برتاو کے وقت احتیاط اِسبات کي بہت ضروري ھی کہ ھانڈي کے اندر کي ھوا گرم رھی اور اگر ضرورت پڑے تو ھانڈي کو چوکي سے اوتار کر تھوڑي دیر گرم لوھے پر سینکیں اور یہہ بھي یاد رھی کہ جن سوراخوں میں وہ پیتل کي ڈنڈیاں گذرتي ھیں اُنکے آس پاس کے مقام اچھے لک دار ھونے چاھیئیں † غرضکہ اگر یہہ عمل احتیاط سے کیا جاویگا تو یہہ آلہ برق کي ادنی ادنی قوت دکھانیکے لیئے ایسا کامل ھوگا کہ دیکھنے والے حیران ھوجاوینگے *

وہ آلات برق نما جنسے اِنفراج برقي دکھایا جاتا ھی

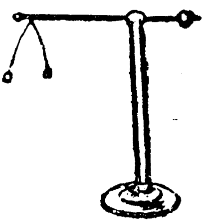
پتہ ایلڈز یعني شولہ کي دو چھوٹي چھوٹي گھنڈیاں ریسماني یا ریشمي دھاگہ میں باندھکر کسي مناسب حابس سہارے پر لٹکائي جاویں

---

† یہہ احتیاط اِس لیئے ضرور ھی کہ برق لاکھہ کے ذریعہ سے محبوس رھی اور نمي کا دور کرنا بھي اِسي لیئے ضرور ھوتا ھی کیونکہ سیلابي برق کو بخوبي متحرک و مجتمع نہیں ھونے دیتي بلکہ فوراً منتقل کردیتي ھی — مترجم

جیسا کہ تیئیسویں شکل سے ظاہر ہوتا ہی تو اُن سے برقي انفراج کے دکھانے کے لیئے ایک عمدہ آلہ بن جاویگا چنانچہ اگر ان گھنڈیوں کو معمول برق

شکل بست سوم



مثبت یا منفي کریں تو ہرصورت میں وہ منفرج رہینگي (١٧) اور اگر اِس حالت میں کوئي ایسا جسم پاس اُنکے لایا جاوے جو اُنکي برقوں کے مخالف برق سے معمول ہووے تو اُسکے باعث سے وہ آپسمیں تہوڑي بہت ملنے پر مائل ہونگي بعد اُسکے اگر کوئي جسم ایسا پاس انکے لایا جاوے جسکي برق اُنکي برقوں سے متفق ہووے تو اُسکي جہت سے وہ گھنڈیاں بہت زیادہ منفرج ہوجاوینگي واضح ہو کہ اِن گھنڈیوں کو کینٹن صاحب کي گھنڈیاں اِس لیئے کہتے ہیں کہ اوسي حکیم نے پہلے پہل اِستعمال اُنکا کیا تہا اسٹین ہوپ کے رئیس اعظم نے انفراج نما آلہ اِسطرح بنایا تہا کہ دوتیلیوں کو متوازي لٹکاکر اُنکے سروں پر پتہ ایلڈر کي دوگھنڈیاں ویسي لگائیں جیسیکہ چوبیسویں شکل سے ظاہر ہیں چنانچہ یہہ آلہ تیلیوں کے متوازي ہونیکي جہت سے برقي انفراج کے محسوس کرانے میں اِس لیئے زیادہ مفید ہوا کہ بجاے اِسکے کہ اُن تیلیوں کے سرے ایک طرف کو باہم ملے جلے رہیں اُنکے متوازي ہونے سے انفراج اُنکا زیادہ محسوس ہوا *

شکل بست چہارم



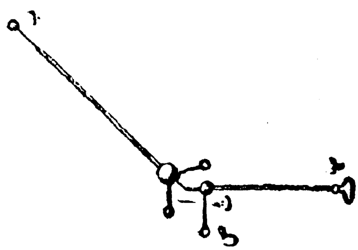
وہ برق نما آلہ جو ساتویں شکل میں دکھایا گیا (١٧) لٹکے ہوئے جسموں میں اُس تار کے ذریعہ سے جسمیں وہ لٹکتي ہیں برق کے بآساني پہونچانے کے سبب سے نہایت مناسب ہی *

کاولو صاحب نے لٹکانیکا ایک طریقہ بڑا عمدہ نکالا چنانچہ اُنہوں نے چاندي کے تار کا ایک چھلا بنایا اور

چاندی کے کیئے تار اُسمیں اِس طرح لٹکائے کہ اُنکے اُوپر کے سروں کو موڑا اور نیچے کے سروں میں پتہ ایلڈر کی گھنڈیاں باندھیں غرضکہ اُن گھنڈیوں کو بلا تکلف حرکت حاصل ہوئی *

ایک اَور برق نما آلہ جو نہایت لطیف و نازک ہی اِس طرح سے بن سکتا ہی کہ ایک لانبی پتلی نرئی (ا ب) مرتسمہ شکل پچیسوین میں ایک موتی سوئی کے نوکدار سرے کو داخل کریں اور پھر اُس نرئی کو کاگ کے گول تکڑےسے بیچابیچ وار پار گزاریں بعد اُسکے اِس مجموعہ کو سوئی کی نوک کے مقام (ا) کے متصل ایسی موتی گھنڈی والی دوسوئیوں کے ذریعہ سے جو اُس کاگ کے تکڑے

شکل بست پنجم



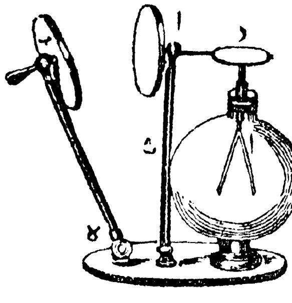
میں منحرف گھسائی گئی ہیں تلا ہوا رکھیں اور اُس کاگ کے تکڑے میں جہاں کہیں وہ دونوں سوئیاں گھسی ہوئی ہوویں وہاں تھوڑی سی لاکھہ بتی کا اِس غرض سے جوڑ لگاویں کہ یہہ نظام اچھی طرح مضبوط و مستحکم رہی بعد اُسکے اِس سارے نظام کو پیتل کے ایک چھوٹے تار (ت ا) پر سنبھالیں اور اُس تار کو شیشہ کی نازک ساق (پ ت) پر یوں قایم کریں کہ اُسکے چھوٹے بازو (ت ص) کے ذریعہ سے سارے نظام مذکورہ بالاکا علاقہ زمین سے قایم ہوسکے مگر اِس علاقہ کا قایم کرنا نکرنا اُسوقت ہماری مرضی پر موقوف و منحصر ہی کہ ہم ایلڈر درخت کے گودہ کی گھنڈی (ا ب) پر جو نرئی کے سرے پر لگی ہوئی ہیں جذب کو یا دفع کو دکھانا چاہیں † *

† اثر جاذبہ کے دکھانے کو اِس علاقہ کا قایم کرنا ضرور ہوگا اور اثر دافعہ میں ضرور نہوگا اِس لیئے کہ جب تک وہ برق جو گھنڈی میں موجود ہوگی تار کے ذریعہ سے زمین میں نہ چلی جاویگی اور بجاے اُسکے برق مخالف زمین سے گھنڈی میں

بنٹ صاحب کا طلائي پتر کا برق نما آلہ

واضح هو که قسم مذکور کے آلوں میں سے یهه آله نهایت خوبصورت اور بغایت عمده هی بیان اُسکا یهه هی که اُسمیں سونے کے دو پتر چھوٹے چھوٹے کاغذوں میں جوڑے هوئے شیشه کے باسن میں ایسي پیتل کي ڈنڈي کے ذریعه سے متوازي لٹکائي جاتے هیں جو ایسي لک دار شیشه کي نلي کے اندر سے گذرتي هی جسکے باعث سے وہ ڈنڈي محبوس البرق هوگئي چنانچه نقشه اُسکا چھبیسویں شکل هی مگر ڈنڈي کا سرا مقام (ا) اِس غرض سے پھاڑا گیا

شکل بست ششم



که وہ چمٹي یا موچنه کي صورت بنکر اُن کاغذوں کے ٹکڑوں کو پکڑے رهی جنمیں وہ پتر جوڑے گئے اور دوسرے سرے (د) پر دهات کا یا ملمع دار کاٹهه کا چاند (د) لگایا گیا جیسا که اکهرے پتر کے برق نما آله مندرجه شکل ۲۲ میں لگایا گیاتھا اب اگر کسي جسم کي برق کو دریافت کرنا چاهیں تو اُسکو معمول برق کرکے چکتي (د) سے مس کرائیں چنانچه اِس عمل کي بدولت وہ دونوں پتر الگ هوجاوینگے جیساکه شکل مذکور کے دیکھنے سے واضح هوتا هی اور یهه افتراق اُنکا کچهه عرصه تک مستقل و قایم رهتا هی باقي نوعیت برق کے دریافت کا یهه طریقه هی که شیشه یا لاکهه کي ایسي چھڑي کو جسمیں تھوڑي سي تحریک برقي عمل میں

نه آویگي اُسوقت تک وہ شی جو ایک بار اُسکا مجذوب هوچکي هی دوباره اُسکي جانب اس وجهه سے نه کهچیگي که دونوں میں برق مشابه موجود هوگي اور اِس سے یهه بهي ظاهر هی که اثر دافعه کي نمایش ذریعه اِنتقال برق نهیں چاهتي بلکه حبس چاهتي هی تاکه دونوں پر هر مرتبه برق مشابه کا عمل پڑنے سے مدافعت باهمي قایم رهی اور برق مخالف جو باعث جذب کا پڑتي هی کسي راه یاذریعه سے نه آنے پاوے

مترجم

آئي ھو چکتي (د) کے متصل لیجانے سے خواہ تو دونوں پتر آپسمیں ملجاوینگے یا زیادہ تر الگ ھوجاوینگے † یعني اگر شی معمول البرق اور پتروں کي برق ایک سي ھوگي تو اُنمیں مدافعت واقع ھوگي اور اگر مختلف ھوگي تو جذب پیدا ھوگا (۱۷) مگر اب لحاظ اِسبات کا ضرور ھی کہ اِس آلہ کے اِستعمال میں کمال احتیاط اِس لیئے چاھیئے کہ قوت اِظہار اِس آلہ کي نہایت قوي ھی یعني لازم ھی کہ ایسے آلوں کے برتاؤ میں ایسي خفیف برقي قوتوں سے کام لیویں جو آلہ مذکورہ بالا کے پتروں پر کامل اثر پیدا کرنے کے لیئے کافي وافي ھووے اور زیادہ نہو یہہ آلہ ایسا قوي الاثر ھی کہ اگر چکتي (د) پر کسي ریشمي رومال کا تھوڑا سا کپڑا بھي پھونچے تو وہ پتر منفرج ھوجاوینگے پادري بنٹ صاحب اُسکے موجد نے صرف اِسي طریقہ سے اُسکو بڑا متاثر پایا تھا کہ اُسي چکتي پر پسي ھوئي کھریا مٹي کو برش کے ذریعہ سے چھڑکا تھا یا عام دھونکني کے وسیلہ سے ھوا کو اُسپر حرکت دي تھي اور واضح رھی کہ نویں اور گیارھویں تجربوں میں یہہ آلہ بخوبي کام آتا ھی *

اگر مناسب طریقہ برتا جاوے اور کمال احتیاط سے کام کیا جاوے تو اِس آلہ میں طلائي پتر بڑي آساني سے کام دے سکتے ھیں والا اُنکے لگانے اور چھوڑانے اور پھر لگانے میں بڑي دشواري پیش آتي ھی سونے کے پتر کو چمڑے کي گدي پر رکھیں اور ایک چپٹي تیز چھري کو جو نہایت سوکھي ساکھي ھووے اُس پتر پر رکھکر ایسي طرح سیدھي کھینچیں کہ اُسکے دو ٹکڑے متوازي ھو جاویں بعد اُسکے ملمعدار کاغذ کے ایک چھوٹے ٹکڑے کو تھوک سے تر کر کے اُس پتر میں چپکاویں تاکہ اُسکے سہارے سے وہ پتر کے ٹکڑے چمڑے کي گدي پر سے بآساني اُٹھہ آویں

---

† زیادہ تر منفرج اِس لیئے کہا گیا کہ پہلے عمل سے وہ منفرج ھوچکے تھے پس اگر اُوسي قسم کي بجلي کا عمل جس سے کہ وہ پہلے متاثر ھوئے دوبارہ ڈالا جاویگا تو ظاھر ھی کہ اُنکا اِنفراج بہ نسبت سابق کے زیادہ ھوجاویگا — مترجم

اور جب که اُن دونوں ٹکڑوں کو برق نما آله کے اندر رکھیں تو یهه امر مرعي رهے که وه ایک دوسرے سے بهت تهوڑے سے فاصله پر رهیں مگر یهه بات ایک ملمعدار کاک کے ٹکڑے سے حاصل هو سکتي هی جو اُن دونوں کے بیچ میں رکھا جاوے تاکه وه دونوں پتر کے ٹکڑے بطور متوازي الگ تھلگ رهیں اور تماس اُنمیں واقع نهووے † *

جامع برق آله کا بیان

دفعه ۴۲ واضح هو که یهه بڑے کام کا آله والٹا صاحب سے هاتهه آیا اور وه اِس اصل کو جتاتا هی که متصل سطحیں چھوٹي چھوٹي قوتوں کو اِنتها کرتي هیں پندرهویں تجربه سے یهه نتیجه پیدا هوتا هی که جب معمول البرق ناقل جسم (ب) مرتسمه شکل نهم ایسے دوسرے جسم معتدل (ا) کے پاس لایا جاوے جو زمین سے واسطه علاقه رکھتا هی تو اُسکا کسي قدر برقي عمل پوشیده یا بالکل معطل رهتا هی اور یهي باعث هی که فاصله کي سطح (س) کا وه اثر جو برق نما آله پر پڑتا هی گھٹنے کے علاوه معدوم هونے کے لگ بهگ هو جاتا هی غرضکه آله مذکور کو پهلي طرح سے متاثر کرنے کے لیئے اور برقي مقدار کي ضرورت پڑتي هی اِس لیئے که (ا ب) کي سطحیں جو باهم مقابل رهتي هیں ایک دوسرے کے عمل کو باطل کرتي هیں اب یهه فرض کرنا چاهیئے که وه مقدار زائد ناقل (ب) پر ڈالي گئي جو پهلے سے معمول البرق کیا گیا تها اور برق نما آله پهلے طور پر مجذوب اُسکا هی تو اب یهه ظاهر هی که اگر اِس صورت میں مقابل والي سطح (ا) یعني جسم (ا) کو الگ سرکاویں تو وه مقدار برق جو جسم (ب) میں مجتمع اور قید تهي چھوٹ کر

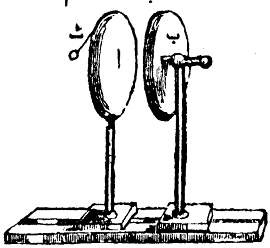
---

† جو که برقي علم کے عالم کو طلائي اور دهاتي پتروں کي ضرورت پڑتي هی تو اُسکو لازم هی که چمڑے کي گدي اور چپٹي چهري اور کاٹهه کي چمٹي یا موچنا پاس اپنے رکھے جیسا که دبکئي کرنیوالے رکھتے هیں اور وه سونے کے پتر جو اِس فن میں برتے جاتے هیں نهایت کهرے کرارے چاهیئیں —

عمل کريگي اور برق نما آلہ ساري مجتمع قوتوں کے ساتھہ کھنچيگا اور برق کا اثر آسپر زيادہ نماياں هوگا حاصل يہہ کہ اگر کسي محبوس ناقل کے پاس کوئي سطح لائي جاويگي تو وہ آسکے باعث سے اِس صورت کي نسبت زيادہ مقدار برق کو جذب کر کے آپ ميں قائم رکھيگا کہ کوئي سطح پاس آسکے نہ لائي جاوے اور باوصف اِسکے برقي تحريک اُسکي ويسي هي قائم رهيگي جيسا کہ برق نما آلہ کے وسيلہ سے معلوم هو سکتا هی يعني ايسي حالت ميں زيادہ مقدار برق کي گنجايش اُس ناقل ميں هو جاتي هی حاصل يہہ کہ اِسي طريقہ سے آلات جامع برق ميں برق کو جمع کيا جاتا هی *

دو دهاتي چاند (ا ب) مندرجہ شکل ۲۷ کو باهم بہت قريب رکھيں مگر تماس انميں واقع نهووے منجملہ اُنکے چاند (ا) کو لکدار شيشہ کي ڈنڈي پر قائم کر کے حابس برق کريں اور چاند (ب) کو دهاتي ڈنڈي پر چڑها کر غير حابس گردانيں بعد آسکے اگر ايسي صورت ميں کوئي

شکل بست هفتم



معمول البرق ناقل هلکا پهلکا جسم ايسا کہ موصولہ مقدار برق آسکي اُس قدر تهوڑي هووے کہ نهايت نازک برق نما آلہ کے وسيلہ سے محسوس نهو سکتي هو چاند (ا) محبوس سے لگاکر هٹا ليا جاوے تو مقابل چاند (ب) کي تاثير کي ضرورت سے وہ خفيف عمل جو ناقل ميں پهونچايا گيا تها چاند (ا) محبوس ميں پورا چلا آويگا اور جب کہ چاند (ب) کو هٹا ليا جاوے تو يہہ عمل برق نما آلہ (ٹ) پر محسوس هوگا آلات برقيہ کے مهيا کرنے ميں زيادہ آسايش کي نظر سے آلہ مذکورہ کو سونے کے دو پتر والے برق نما آلہ کے ساتھہ لگا ديتے هيں جيسا کہ شکل ۲۶ ميں مرتسم هی اور چاند غير محبوس قبضہ (۶) پر اِس ليئے گهومتا هی کہ جب چاهيں تب نيچے کو هٹاليں *

ایک اور قوي اور کام کا جامع برق آله جو باوصف اِس کے سیدھا سادھا بھي ھی اِس طرح پر بن سکتا ھی که کاتھه کے چاند کو تین یا دھاتي پتر سے منڈھ کر لکدار شیشه کے تین چھوٹے ٹکڑوں پر قایم کر کے کسي چکني سپاٹ میز کے متصل رکھیں مگر شرط اُس کي یہه ھی که قطر اِس چاند کا قریب ایک اِنچھه کے یا اُس سے زیاده اور موٹائي اُس کي ایک اِنچھه کي چوتھائي یا زیاده اُس سے ھووے اور اُس میں ایک حابس دسته (د) کا لگایا گیا ھو جیسا که اکتیسویں شکل میں مرتسم ھی اب اگر کسي ایسي چیز کا اِمتحان منظور ھووے جسمیں ایسي خفیف تحریک برقي عمل میں آئي ھووے جسکي تاثیر ایک نازک برق نما آله پر نه پڑتي ھووے تو اُس شی کو اُس چاند سے مس کرادینگے که جسمیں میز مذکور کے قرب و اتصال کي جهت سے اُسقدر برقي مقدار سما سکتي ھی جو میز مذکور کے بعد اُس میں نهیں سما سکتي اب اگر هم اس چاند کو اُس کے حابس دسته کے وسیله سے سرکاکر برق نما آله مندرجه شکل ۲۶ سے لگاویں تو آله مذکور کے پتر بهت جلد ایک دوسرے سے منفرج هوجاوینگے اور اِسي عمل سے بهت تھوڑي مقدار برق کي موجودگي اور نوعیت دونوں دریافت هوجاوینگي اگر ایسے دور کا بیان جنکا قطر ایک ایک فت کا هووے متوازي رکھي جاویں جیسا که شکل ۲۷ میں مذکور هوا اور ایک نازک برق نما آله پتر (ت) کا محبوس چاند کي پشت پر لگایا جاوے تو اس ترکیب سے برق نما اور جامع برق آلے سیدھے سادھے بن جاوینگے اور قوت اِظهار اُن کي بهت قوي هوگي مگر اگر بجاے اِس کے که چاند مذکورالصدر کو برق نما آله سے مس کرایا جاوے چھوٹي محبوس جامع برق رکابي سے جو آله برق نما مرتسمه شکل ۲۶ میں لگي هوئي ھی لگاویں اور عمل مذکور کو مکرر سه کرر برتیں یعني کئي مرتبه مس کراویں تو جامع برق کي اُس بڑي رکابي کے پلٹنے سے پهلے جو برق نما مذکور سے جوڑي هوئي ھی بهت تھوڑي برق بھي

جمع هوسکتي هی خصوص ايسي صورت ميں که مذکورالصدر محبوس جامع برق رکابي کے ساتهه اُس چاند کو متواتر مس کرايا جاوے اور يهه ايسا طريقه هی که چهوٹي چهوٹي قوتوں کي تاثيروں کے مکرر سه کرر بڑهانے کي غرض سے عمده عمده تجربوں ميں بڑي کثرت کے ساتهه اِستعمال اُس کا حکيموں نے کيا اور اسي طريقه کي وجهه سے بهت سے آلے قوت کے بڑهانے والے اور دونا کرنے والے ناموں سے پکارے گئے اگرچه اُن کلوں کے بنانے ميں بڑي هوشياري هنرمندي برتي گئي مگر باوصف اِس کے بهت اعتراض اُن پر وارد هوسکتے هيں اِس ليئے که وه ايسے لطيف و نازک هيں که اُن کے ذريعه سے اور چيزوں ميں بهت خفيف تحريک برقي واقع هوتي هی اور اِسي باعث سے اُن کے عملوں کے نتيجے بهي ويسے هي مشتبهه پيدا هوتے هيں *

بيان اُن کلوں کا جنکے وسيله سے برق کو متحرک اور مجتمع کرتے هيں

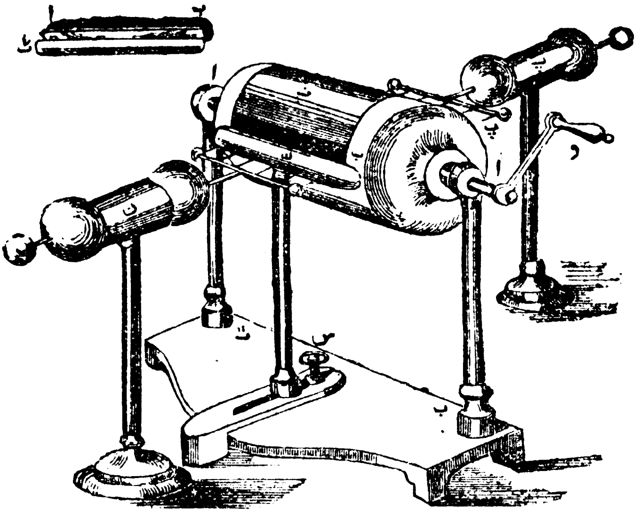
دفعه ۴۳ جو کليں که برق کے متحرک اور مجتمع کرنے ميں برتي جاتي هيں اُن کو برقي کليں کهتے هيں منجمله اُن کے تحريک برقي کي وه کليں جو رگڑ کے ذريعه سے برق کو متحرک کرتي هيں تين چيزوں سے مرکب هوتي هيں ايک وه برقي شی جو رگڑ سے متحرک کي جاتي هی دوسري وه رگڑنے والي شی جسکے رگڑنے سے برق کو هيجان هوتا هی تيسرے وه محبوس ناقل جسکے وسيله سے برق متحرک مجتمع کيجاتي هی *

شيشه کي نلي مندرجه شکل دوم اپنے تار اور لٹو سميت جسميں ريشم کے ذريعه سے برق کو حرکت ديتے هيں اور نلي کو هاتهه ميں پکڑ ليتے هيں ايک اچهي برقي کل هی منجمله اُن کے شيشه کي نلي وه برقي شی هی جس ميں برق کو متحرک کيا گيا اور هاتهه اور ريشم رگڑنے والي شی اور دهاتي تار اور لٹو محبوس ناقل هيں جنکے وسيله سے برق متحرک جمع کي جاتي هی اگر شيشه کي نلي ڈيڑه انچهه کے قطر اور دو فٹ کے

طول کي هوگي اور روغني سياه ريشم کي کهري يعني خشونتدار جانب پر ٹين اور جست پاره کي قلعي کو (۲۹) چهڑک کر رگڑينگے تو برقي تحريک اچهي هوگي اور تار لٹو سے بڑے بڑے پتنگے نکلينگے اور علاوه اُنکے اور بهي قوي قوي تاثيريں ظهور ميں آوينگي جب که اگلے وقتوں ميں پہلے پهل اِس علم نے ظهور پايا تو سارے لوگ اُن شيشه کي نليوں اور گندهک اور کهربا اور علاوه انکے اور ايسي برقي چيزونکو جو هاتهونکے ذريعه سے رگڑ کہا سکتي هيں رگڑ کے وسيله سے برق کے پيدا کرنيکے آسان وسيلے سمجهتے تهے اور اُنهيں چيزوں سے کام ليتے تهے مگر جب که اِس علم کو ترقي نصيب هوئي اور اُسکے بڑے فائدے دريافت هوئے تو قوي آلوں اور پوري کلونکي ڈهونڈهپهال هونے لگي جيسا که قياس اُسکو چاهتا تها يہانتک که پہلے پہل يه کل بنائي گئي که شيشه کے گولونکو بهانت بهانت کے جوڑبندونکے ذريعه سے ايسي طرح گهومايا که وه اپنے گهوماؤ ميں جڑي هوئي چمڑے کي گديوں پر گذرتے تهے اور جو برق اُس رگڑ سے پيدا هوئي وه محبوس ذاتلوں پر جمع کي گئي اِس قسم کي پہلي کل کو شہر ميجبرگ کے رهنے والے حکيم اٹوگيورک نے بنايا تها چنانچه اُسنے گندهک کے گوله کو ايک محور پر چڑها کر هاتهه کے سامنے ايسا گهومايا که اُسکے گهومنے ميں هاتهه اُسکا رگڑا کهاتا تها غرض که اِس طريقے کے برتاؤ سے ايک سريع اور قوي برقي هيجان اُسنے حاصل کيا بهت سي برقي چيزوں سے بطور مذکور کام ليا گيا اور ايسي مختلف شکلوں کي کليں اُنکے عملوں سے متفرع هوئيں که بعض بعض اُنميں نهايت دشوار و مشکل تهيں مگر اِس زمانه ميں انتخاب کے بعد ايک دو قسم کي کلوں پر کفايت کي گئي جو معمول و مروج هيں اور اُن کلوں ميں شيشه کا کهوکهلا اسطوانه يا اُسکي گول رکابي وه شي برقي هوتي هي جسکو تحريک برقي دي جاتي هي چنانچه اِس قسم کي کلوں ميں سے چند اچهي کلوں کا حال اختصار سے بيان کيا جاتا هي *

دفعہ ۴۴ اٹھائیسویں شکل ایک عمدہ اسطوانہ نما برقي کل کا نمونہ

شکل بست هشتم



هی جسمیں (آ آ) کهوکهلا اسطوانہ شیشہ کا جسکے دونوں کشادہ کهلے سروں پر کاتهہ کے ڈهکنے (ب) جڑے هوئے هیں لگایا گیا هی اور اُن ڈهکنوں سے دو چولیں نکلي هوئي هیں جو آرے محور کے سروں کا کام دیتي هیں اور شیشہ کے عمود نما (اب اث) کے ستونوں میں کاتهہ یا دهات کے گول ٹکڑے (آ آ) کے جڑے هوئے هیں جنکے سوراخوں میں وہ دونو چولیں گهومتي هیں اور سارا نظام ایک کاتهہ کي چوکي (ب ث) میں جڑا هوا هی اور ایک چپٹي گدي روغني موٹے ریشمي کپڑے (ت) کي جو اُون یا بالوں سے بهري هوئي هی اور اُسکي پشت پر چوبیں اسطوانہ (ن) کا تین کے پتروں سے منڈها هوا هی شیشہ کے عمود نما ستون (س ن) پر مقام (اب) کے متصل لگائي جاتي هی اور (ب ث) کي چوکي میں کاتهہ کے متحرک ٹکڑے (س) کے ذریعہ سے جوڑي جاتي هی چنانچہ اِس جوڑ کي بدولت وہ گدي شیشہ کے اسطوانہ پر کم یا زیادہ حسب مراد ایک قوت سے رگڑا دیتي هی علاوہ اُسکے مقام (س) پر ایک پیچ بهي لگا هوا هی جسکے گهومانے سے اُس کاتهہ کے

ٹکڑے کو ہلا جھلا کر جہاں چاہیں قائم کریں اور (اب) کي گدي کو اسطوانۂ مذکور کے مقابل میں کسیقدر فرق سے اسطرح پر کھڑا کیا جاتا ہی کہ پیتل کي دو گھنڈي‌دار سوئیاں اسطوانہ کے چوبیں سروں میں اُسکو تفاوت معینہ پر رکھنے کي غرض سے لگائي جاتي ہیں اور ایک لانبا کپڑا مھین ریشمي (ف) کا جو ایک جانب سے روغني ہي گدي کے باہر کي جانب کو سیا ہوا ہی یہہ کپڑا اسطوانۂ مذکورالصدر کے اوپر رہتا ہی اور اُسکے اوپر کي سطح سے گذرتا ہی اور کھري یعني خشونت دار جانب اُس کپڑے کي شیشہ سے ملحق رہتي ہی اور اس کے کنارے سے ایک ایسي چھوٹي سي پیتل کي ڈنڈي آڑي لگي ہوئي متصل ہی جسمیں تین چار سوئیاں یعني نوکیں لگائي گئي ہیں اور اُن کے ذریعہ سے وہ برق مثبت جو ریشمي کپڑے کے نیچے ہوکر شیشہ سے نکلتي ہی محبوس اسطوانہ نما ناقل (پ) میں آجاتي ہی اور علی‌ھذاالقیاس ایسي ہي آڑي ڈنڈي کے ذریعہ سے گدي کي برق منفي محبوس ناقل (ن) میں پہونچتي ہی یہہ اسطوانہ ایک چرخي (و) کے ذریعہ سے گھومایا جاتا ہی جو چول میں پنہائے ہوئے شیشہ کے حابس دستہ میں رکھي جاتي ہی اور کاٹھہ کے دونوں ڈھکنے چول سمیت ایک ہي ٹکڑے کے بنے ہوتے ہیں اور شیشہ کے نکلے ہوئے سوراخوں میں باریک کاگ کے ٹکڑوں کے وسیلہ سے ٹھیک ٹھیک بیٹھے ہوتے ہیں تاکہ ضرورت کے وقت الگ کیئے جاویں یعني جب اسطوانہ کي دروني سطح کو خشک اور صاف کرنا چاہیں اور اِس لیئے کہ ایسي کل کي قوت بہت پورا پورا کام دیوے اُس کے شیشہ کے اندر باہر کو گرد و نمي سے پاک و صاف کرنا اور گدي پر تین جست پارہ کي قلعي کو جو اُنتیسویں دفعہ میں مذکور ہوئي چربي سے چرب کرکے پھیلانا اور اسطوانہ کے پاس پروس کي ہوا کو بمقدور اپنے سوکھانا ضروري و لابدي ہی *

دفعہ ۴۵ جب کہ ان عمدہ سامانوں کي صورت میں مذکورالصدر اسطوانہ کو ناقلوں (پ ن) سے پہلے الگ کرکے گھوماویں تو اُس کي

بائیں سطح کے آس پاس اور ریشمي کپڑے کے سرے اور گدي کے درمیان میں شعاعي خطوط اور روشني کے پھول جھڑینگے اور نور کے ذرے اور شعاعي خطوں کا مجموعہ کپڑے کے نیچے سے نکلکر هوا میں اوڑتے پھرینگے اور عین تاریکي میں بڑا تماشا دکھائینگے اگر ایک نکیلي دھاتي چھڑي آس ریشمي کپڑے کے مقابل هوا میں کھڑي کي جاوے تو اُس کي نوک پر ایک تارا سا چمکتا محسوس هوگا بلکہ یہہ تماشا شیشہ سے بڑي دور بھي نمایاں هوتا هی اور جب کہ نواقل ویسي طرح قایم کیئے جاتے هیں جیسے کہ اِسي شکل میں بیان هوا اور دونوں هاتھوں کے جوڑ (پ ن) ناقلوں کے سامنے لائے جاتے هیں تو نور کے قوي شرارے هاتھوں کے جوڑوں اور مذکورالصدر ناقلوں کے درمیان سے هوکر نکلتے هیں یہاں تک کہ اگر ایسي حالت میں آڑي ڈنڈیوں کي نوکوں کو ملاحظہ کریں تو ناقل مثبت (پ) کي نوکیں صاف تارا سي چمکتي دکھائي دینگي اور ناقل منفي (ن) کي نوکیں منفرج اور شکل آن کے شعاعي خطوط کا مجموعہ هوگا اور اگر دو دھاتي چھڑیوں کو (پ ن) ناقلوں پر قایم کرکے دونوں کے بیچ میں سمرن یا مالا کے دھاتي دانوں کو ریشم میں پرو کر لٹکاویں تو وہ سمرن یا مالا چمکتا هار یا سنہرا کنٹھا معلوم هوگا اور آنکھوں کے سامنے چکا چوند هوجاویگي *

جب کہ برق مثبت کا جمع کرنا منظور هوتا هی تو جسم معمول البرق هونے والے کو ناقل مثبت (پ) کے متصل لیجاتے هیں اور ناقل منفي (ن) کو یا خود گدي کو زمین سے ملاتے هیں چنانچہ اس وسیلہ کي بدولت شیشہ کے متحرک اسطوانہ میں برق متواتر پہونچتي هی اور جب برق منفي جمع کرنے کا اِرادہ کرتے هیں تو مذکورالصدر ترکیب کو ایسے پلٹتے هیں کہ معمول البرق هونے والي شی کو ناقل منفي (ن) کے قریب لیجاتے هیں اور ناقل مثبت (پ) کو زمین سے ملاتے هیں تاکہ جو برق اسطوانہ کي بالائي سطح پر اکٹھي هوجاتي هی وہ خارج هوکر

زمين ميں جاتي رهي اور گدي ميں اسطوانہ سے تحريک متواتر پهونچکر ناقل منفي (ن) ميں برق منفي برابر پهونچتي رهے *

دفعہ ۳۶ عام دستور يہہ هي کہ لوگ اِس قسم کي کلوں کے بنانے ميں زجاجي اسطوانہ کے گلے کو تنگ کرتے کرتے بغايت تنگ کرديتے هيں مگر ترجيح اِس بات کو هي کہ اُنکے دهانے چوڑے چکلے رهيں تاکہ مذکورالصدر اسطوانوں کي دروني سطح اچهي طرح سے صاف اور خشک کردي جاوے اور نمي کے اندر جم جانے سے کل کي قوت تحريک برقي کم نہو جاوے اِس لیئے کہ جو برق اثر برقي کے ذريعہ سے شيشہ کي دروني سطح ميں پيدا هوويگي تو اُسکو يہہ جمي هوئي نمي گدي ميں پهونچاويگي بلکہ اگر (پ ن) کے ناقل ايک ترچهے تار کے ذريعہ سے جوڑے جاويں تو وہ عجيب تماشے جو اِس کل کي بدولت نماياں هوئے تهے يک قلم غايب هو جاوينگے † اور غالب يہہ هي کہ اِسي نقص کے خيال سے بعض بعض پہلے حکيم اپنے شيشہ کي هانڈيوں اور اسطوانوں کے اندر کو لکدار کر ديتے تهے اور اِسي سبب سے اُنکي قوتوں کو ترقي هوتي تهي اور شيشہ کي برق کا حس زيادہ کامل هو جاتا تها اور نمي کم جمنے پاتي تهي قسم مذکور کي برقي کليں ايسے زجاجي اسطوانوں سے بنائي جاتي هيں جنکے قطر چار اِنچهہ سے ليکر ايک فٹ اور غايت بيس اِنچهہ تک اور طول اُنکا چهہ اِنچهہ سے ليکر اٹهارہ اِنچهہ تک هوتا هي *

زجاجي چاند والي برقي کل کا بيان

دفعہ ۳۷ سنہ ۱۷۷۶ع ميں وان مرم صاحب نے لاکهہ بتي کا چاند بناکر مناسب شکل کي شي برقي اُسکو ٹهرايا اور تحريک برقي کا کام اُس سے ليا بعد اُسکے تهوڑے دنوں گذرنے پر شيشہ کا چاند بنايا گيا يعني اِنجن هوز اور وان مرم اور رامسڈن اور کتهہ برٹسن صاحبوں نے قسم

---

† وجہہ اِسکي ظاهر هي کہ نمي اور دهاتي تار دونوں ناقل هوتے هيں پس برقيں باهم ملجاوينگي برخلاف اِسکے واسطے تحريک برقي اور ظهور عجائبات برقي کے اِفتراق اُنکا لازم هي — مترجم

مذکور کي کلوں کو ایجاد کیا منجملہ آنکے سنہ ۱۷۸۳ ع میں کتھہ برتسن صاحب نے اِس قسم کي ایک ایسي بڑي کل بنائي جسمیں دو فٹ سے سات فٹ کے قطر کا زجاجي چاند لگایا اور اُس چاند کو دھات کے آڑے محور پر چڑھا کر مہاگني لکڑي کے سیدھے چوکھٹے پر قائم کیا اور اُس چوکھٹے میں رگڑ کي غرض سے اوپر نیچے ایک ایک جوڑا گدیوں کا لگایا تھا اب یہہ چاند گدیوں کے درمیان میں ایک متحرک دستہ کے ذریعہ سے جو محور کے سرے پر لگا هی گھومایا جاتا هی اور وہ روغني ریشمي کپڑے جو هر گدي میں ٹنکے هوئے هیں اور چاند مذکور کے چہارم محیط تک پہونچتے هیں برق کو مقید رکھتے هیں چنانچہ وہ مقید برق اُن سوئیوں کي دو قطاروں کے وسیلہ سے جمع کي جاتي هی جو چاند مذکور کے قطر عرضي یعني محور کے مقابل قائم کي گئیں اور ایک محبوس دھاتي ناقل سے توصل رکھتي هیں *

واضح هو کہ ترکیب مذکورالصدر سے شیشہ کے چاند مذکور کي برق مثبت هي همکو حاصل هوتي هی مگر اگر گدیوں کي برق منفي حاصل کرنا چاهیں تو اُن دو گدیوں کو ایسے دھات کے ٹکڑے کے ذریعہ سے جو چوکھٹے میں لگایا گیا هووے باهم ملاویں اور بعد اسکے ساري کل کو شیشہ کے ستونوں پر قائم کریں اور اب اُس ناقل کو جو پہلے محبوس تھا زمین سے ملا دیں *

یہہ کل بھي برقي تحریک کے واسطے اُسي طرح طیار کي جاتي هی جیسے کہ دفعہ ۳۴ میں مذکور هوا عمل اسکا بہت قوي هی اور چاند مذکور کے گھومانے سے وہ هي عجیب عجیب تماشے آنکھوں کے سامنے گذرتے هیں جو شیشہ کے اسطوانہ کي صورت میں نظر آتے هیں مگر فرق اِس قدر هی کہ گدیوں کے دو گنا کرنے سے اثر بھي دو گنا هو جاتا هی اگرچہ یہہ امر اب تک مشتبہہ هی کہ آیا شیشہ کے چاند پر دونوں جانب کي رگڑ سے ایک جانب کي رگڑ کي نسبت زیادہ اثر پیدا هوتا هی یا زیادہ نہیں هوتا مگر یہہ بات مسلم هی کہ اِس قسم کي کل

حقيقت ميں بہت قوي ہوتي هى اور برقي علم كي بڑي بڑي تلاشوں كے واسطے نہايت مناسب هى هاں رسمي كاموں كے واسطے اسطوانہ والي كل اِستعمال و تركيب كي سہوليت كے لحاظ سے زيادہ راحت رساں اور تكليف و دقت سے خالي هى *

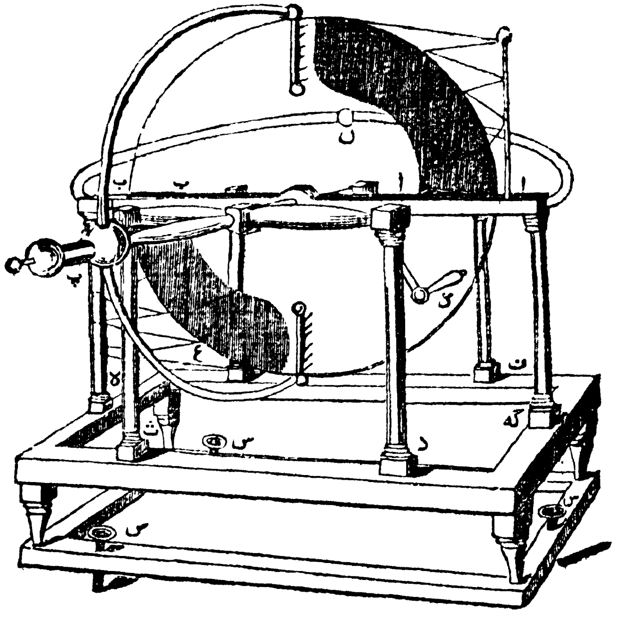
دفعہ ۴۸ سنہ ۱۷۸۵ع كے قريب وان مرم صاحب نے كتھبرٹسن صاحب كي اِمداد و اعانت سے ايك قوي برقي كل اِسي قسم كي بنائي چنانچہ بمقام هارلم ٹيلر صاحب كے عجائب خانہ ميں وہ برقي كل موجود هى صاحب ممدوح نے فرانسيسي شيشہ كے دو چاند ايسے لگائے كہ هر چاند كا قطر اُن ميں سے پينسٹھہ انچھہ كا تھا اور وہ دونو چاند ايك هي محور پر گديوں كي ايسي چار جوڑيوں سے متحرك البرق كيئے جاتے تھے كہ هر گدي تخميناً سولہ انچھہ كي لانبي تھي اور وہ ناقل جو اُن سے علاقہ ركھتا تھا شيشہ كے تين ستونوں پر قائم كيا گيا تھا اور برق كي جمع كرنيوالي سوئياں دونو چاندوں كے درميان ميں واقع تھيں اور اُن دونو چاندوں كے گھومانے كو دو دو آدميوں اور كبھي كبھي چار چار آدميوں كي ضرورت پڑتي تھي اور جب كہ يہہ كل پورا كام ديتي تھي تو وہ شرارہ جو اُسكے ناقل سے نكلتا تھا وهى اكيلا سونے كے پتر كو گلا كر پاني كرديتا تھا اور ۳۸ فٹ كے فاصلہ سے سوت كو كھينچتا تھا اور ۴۸ فٹ كے فاصلہ پر نوكدار تار اُسكے اثر سے چمكتے تارے كي صورت بن جاتا تھا اور اگر ۱۰ فٹ كے فاصلہ پر آدمي كھڑا هوتا تھا تو اُسكے سارے بدن ميں سنسناهٹ پيدا هوتي تھي كہ گويا اُس كے سارے بدن پر مكڑي كا جالا لپٹ گيا *

دفعہ ۴۹ مگر جو كہ ايسي كلوں سے برق منفي كا جمع كرنا نہايت دشوار تھا تو بہت سي تدبيريں اِسليئے برتي گئيں كہ كچھہ تبديل اُسميں واقع هووے چنانچہ وان مرم صاحب نے ايك مضبوط محور پر شيشہ كا ايك چاند لگايا اور جو گدياں يا شيشہ كے ستون اُس محور كے هر طرف قائم تھے اُنكو محبوس كركے ايسے دو شاخہ تار كے ذريعہ سے جسكو اُس كل كے ناقل ميں لگايا تھا اور وہ ناقل گدي يا شيشہ پر لگايا جا سكتا تھا خواہ

برق مثبت خواہ برق منفي کو جمع کيا اور ايسے هي ايک اور تار اُسنے چاند مذکور کے پيچھے اِس غرض سے لگايا کہ اُس کے ذريعہ سے برق اُس گدي ميں پہونچ سکے يا وہ برق مندفع هوجاوے جو چاند ميں پيدا هووے مگر اور کلوں ميں ايک بڑے ناقل سميت صرف دو گدياں لگائي جاتي هيں اور بڑا ناقل عين سامنے ملا هوا رکھا جاتا هى چنانچہ بڑے زجاجي چاند کي کل جو شاهي مدرسہ ريجنت استريت لندن ميں برقي جاتي هى اِسي طريقہ سے بنائي گئي قطر اُسکا ۷ فت کا هى اور چاند اُسکا چھوٹي سي دخاني کل کے ذريعہ سے گھومايا جاتا هى اور وہ کل نهايت قوي هى *

دفعہ ۵۰ وہ عمدہ کل جسکا نقشہ اُنيسويں شکل سے ظاهر هوتا هى بڑي پوري کل هى اور زجاجي چاند کي ايسي کل ميں جو تحريک برق

شکل بست نهم



منفي يا مثبت کي غرض سے اِستعمال ميں آتي هى هر قسم کي دشواري کو آسان کرديتي هى اِس کل ميں شيشہ کا چاند ايک ايسے دهاتي محور پر

چڑھایا جاتا هی جو مہاگني لکڑي کي دو منڈي لکڑیوں کے درمیان میں مہاگني کے چار ستونوں (ت د ع ف) پر قایم کیاجاتا هی جیسا کہ شکل مذکورالصدر میں مرتسم هی اور یہہ چاروں ستون ایک مضبوط چوکھٹے میں ایسي طرح لگائے جاتے هیں کہ منجملہ آنکے دو ستون اُس چاندکي ایک جانب اور دو ستون اُسکي دوسري جانب میں قایم هوویں یہاں تک کہ اُس کل کے لیئے مضبوط قاعدہ بن جاتا هی (ا ا ب ب) کي گدیاں چاند کي جانبین لگائي گئیں اور اُنکو شیشہ کے ستونوں (ا ک ر ہ) سے محدوس کیا جو چوکھٹے میں لگائے گئے تھے اور ایک دھاتي ناقل (پ) دوشاخوں یعني سوئیوں سمیت اُس چوکھٹے کے سامنے عمود کي مانند ایک مضبوط شیشہ کے پایہ پر قایم کیا جاتا هی اور پیتل کي وہ تھوڑي نلي (ا ن ب) جو چاند مذکور کے پیچھے سے گذرتي هی گدیوں کو باهم ملاکر منفي ناقل کا کام دیتي هی اب وہ چاند ایک حابس دستہ (ض) کے وسیلہ سے جو ایک مضبوط اسطوانہ نما زجاجي چھڑ کا هوتا هی گھومایا جاتا هی اور ساري کل ایک اَور مضبوط چوکي پر رکھي جاتي هی جسمیں چار پایہ اور تین پیچ (س س س) کے لگے هیں جنکے وسیلہ سے چاند کا محور برابر اور ساري کل زمین پر محفوظ رکھي جاتي هی اور واضح رهے کہ اِس کل کا استعمال بھي ویسي طرح کیا جاتا هی جیسے کہ دفعہ ۴۴ میں بیان کیا گیا ایک ایسے چاند کے ساتھہ جو دو یا تین فٹ کا قطر رکھتا هو عجیب غریب قوت حاصل هوتي هی اِس قسم کي کلوں میں یہہ امر ضروري هی کہ ریشمي کپڑوں کو ریشمي ڈوریوں سے کہڑے هوئے ستونوں کے گرد اِس غرض سے لپیٹیں کہ گردش کے وقت اُس چاند پر وہ کپڑے کھیچ کر نہ آویں *

دفعہ ۵۱ واضح هوکہ خاص اِس مقام پر بیان اِسبات کا مناسب معلوم هوتا هی کہ برقي قوتوں میں اُن شیشوں کي قسم و خاصیت کو بڑا دخل هی جن سے وہ چاند بنائے جاتے هیں چنانچہ اگر تتي کے شیشہ کا

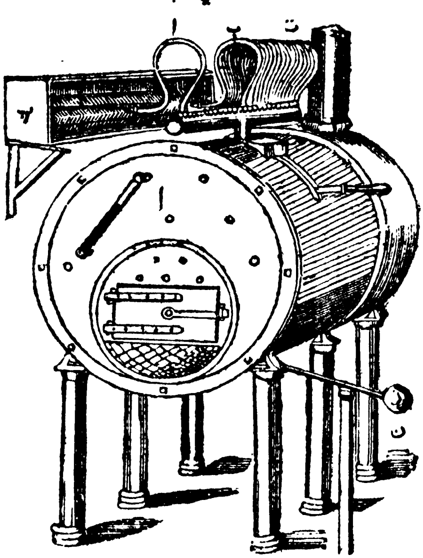
استعمال کیا جاوے تو یہہ شیشہ چقمق کي قسم کا هو وے اور عمدہ طوروں سے بنایا گیا اور جلا وصیقل کي بدولت نہایت صاف و روشن هووے اِسلیئے کہ عام شیشہ کي سطح جسنے بڑي کامل جلا پائي هو تتي کے شیشہ صیقل یافتہ کي نسبت بہت زیادہ قوي و کامل هوتي هی اور اسیوجہہ سے جب تتي کے وہ شیشے جو کواڑوں میں لگے هوتے هیں کالي لاکھہ کي بتي سے اُوپر نیچے توبہتو جوڑے جاتے هیں تو برقي تحریک کے کاموں کے لیئے نہایت مناسب هوتے هیں چنانچہ وہ کل جو تتي کے ایک شیشہ سے بطور مذکورہ بالا بنائي گئي تهي اور دو فت کے قطر کا شیشہ اُس میں لگایا گیا تہا عجیب غریب قوت کا مخرج تهي *

آبي برقي کل کا بیان

دفعہ ۵۲ یہہ برقي کل بہت تهوڑے عرصہ کا ایجاد هی اور اصل اِسکي یہہ هی کہ وہ ایک هوشیار کاریگر کي اتفاقي تحقیق کا نتیجہ هی جو شہر نیوکیسل کے متصل بمقام سگہل کسي دخاني کل پر متعین تہا حسب اتفاق اِس کل میں زائد بہاپ کے مخرج کے قریب ایک درز تهي جس سے بہت سي بہاپ نکل نلکر جاتي تهي اور جب کہ وہ کاریگر بہاپ کي مقدارکي درستي کرنے لگا تو وہ ایک قوي شرارہ کے نکلنے سے متعجب هوا اور اُس نے معلوم کیا کہ وہ شرارہ اُس دهاتي کام سے جو جوش کے باسن پر بنا هوا تہا همیشہ نکلتا هی بلکہ اُس باسن سے بهي خاص اِس صورت میں خارج هوتا هی کہ بہاپ کے نکاس پر اُسکے چهونیکا ارادہ کیا جاوے خصوص ایسي صورت میں کہ جب ایک هاتهہ اُسکا بخاروں میں ڈوبا هو جوں هي کہ آرمسترانگ صاحب نیوکیسل کے باشندہ نے یہہ خبر سني تو وهاں آیا اور اُس عجیب تماشے کي چهان بین اُسنے شروع کي چنانچہ اُس حکیم نے پیتل کي محبوس چهڑي ایکر اُسکے ایک سرے پر دهات کي تهالي اور دوسرے پر ایک لٹو لگایا بعد اُسکے تهالي کو نکلتي بہاپ میں ڈبوکر لٹو کو جوش کے باسن کے پاس

لايا غرضکہ عمل مذکور کے ذريعہ سے ساتھہ يا ستر شرارہ في منٹ آسنے نکالے بعد اسکے بڑي کوشش ہوتي اور آخرکار ايک آبي برقي کل بنائي جسکے عمل کا يہہ اصول تھا کہ وہ پاني کے اجزا جو بھاپ کے زور سے چھوٹے چھوٹے روزنوں سے خارج ہوتے تھے متحرک البرق ہوجاتے تھے تيسويں شکل والي کل ميں (ا) جوش کا باسن هي جو شيشوں کے مضبوط ستونوں پر محبوس هي اور بھاپ اُس کے بڑے نل سے لوھے کي ترچھي نليوں (اب ت) ميں هوکر نکلتي هي جنکے سروں پر کاتھہ کي بہت سي نلياں هيں اور جوش کے باسن ميں ايک بڑا محبوس ناقل (ن) برق متحرک کے جمع کرنے کي غرض سے اور دوسرا ناقل (پ) دھاتي صندوقچہ کي صورت کا جس ميں کئي نوکدار سوئياں مرتب هيں نليوں کے سامنے اِس غرض سے لگايا گيا کہ بھاپ کي برق مخالف کو ليکر خارج کرے اور پھر اسکو جوش کے باسن تک نہ آنے دے تاکہ متحرکہ قوتوں کے عمل اختلاط باهمي سے باطل و بيکار † نہوجاويں فراڈے صاحب نے اپني معمولي فہم و فراست سے تحقيقات اِس معاملہ کي کرکے متواتر

شکل سي ام



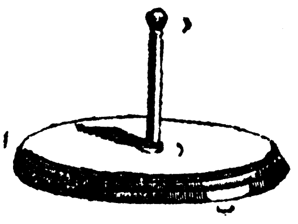
† اختلاط باهمي اسوجهہ سے برقوں کو بيکار کرديتا هي کہ بموجب قاعدہ مذکورہ صفحہ ۳۲ عمل و ظہور هر دو برق مثبت و منفي کا اسي بات پر موقوف و منحصر هي کہ اُنميں تفرقہ واقع هووے ورنہ اختلاط سے سکون پيدا هوگا — مترجم

کامل تجربوں کے ذریعہ سے یہہ بات ثابت کي کہ جو برق اِس طرح سے پیدا هوتي هی وہ صرف اِس وجہہ سے پیدا نہیں هوتي کہ چھوتے چھوتے روزنوں سے بھاپ خارج هوتي هی اور نہ ایسي کیمیائي تبدل پر موقوف و منحصر هی جو تبخیر یا تجمید کے وسیلہ سے واقع هوتا هی بلکہ حقیقت میں جمے هوئے پاني کے جزؤں کي رگڑ سے اُس وقت پیدا هوتي هی کہ وہ پاني کے اجزا اُس بھاپ سے دهکا کھاتے هیں جو نلیوں میں سے نکلتي هی غرضکہ وہ پاني کے اجزا اُس زجاجي چاند کا کام دیتے هیں جو عام کلوں میں لگا رهتا هی اور برق مثبت پیدا کرتے هیں اور کاٹھہ کي نلیاں اور نل رگڑنیوالي شی کا کام دیتي هیں اور برق منفي پیدا کرتي هیں باقي برق کا مخرج وہ رگڑ هی جو بھاپ کے نکلنے میں لگتي هی اِس کل سے اِس قدر زیادہ برق نکلتي هی کہ غیر محبوس دهاتي لٹو پر جو شرارے ناقل (ن) سے گرتے هیں وہ بہت گھنے اور جلتے هوتے هیں یہاں تک کہ اکثر شعلہ کي صورت پر نکلتے هیں اور سریع الاشتعال اشیا میں آگ لگا دیتے هیں *

اِستمراري برقي کل کا بیان

دفعہ ۵۳ یہہ عمدہ کل والٹا صاحب کي فہم و فراست کا نتیجہ هی جسمیں گول یا چپٹي تھالي (ا ا) کي لگائي گئي جو اکثر لاکھہ بتي سے بنائي جاتي هی جیسا کہ اکتیسویں شکل سے واضح هوتا هی اور وہ تھالي ناقل چاند (ب) پر رکھي جاتي هی جو بقدر اُسي

شکل سي یکم



تھالي کے هوتا هی اور اُسکو پاؤں کا تلوا کہتے هیں بعد اسکے تھالي کي بالائي سطح پر ایک اور محبوس چاند (د) جسمیں (د د) کا حابس دستہ لگا هوا هی رکھا جاتا هی اور اُسکو سرپوش بولتے هیں اور جب کہ اُس کل

کے ذریعه سے برق کو پیدا کرنا چاهتے هیں تو پہلے پہل سرپوش (د) کو
اسکے دسته کے سہارے سے سرکاتے هیں اور بعد اسکے (ا ا) کي تهالي کو
کسي سوکهے ریشمي رومال یا سوکهي کهال کے تیز تیز رگڑنے سے متحرک البرق
کر کے سرپوش مذکور سے بدستور سابق اسکو ڈهکتے هیں اب سرپوش
مذکور کے محبوس هونے سے تهالي کي برق اسمیں گهسنے نهیں پاتي مگر
برقي اثر اسپر پڑتا هی (۲۱) یعني برقي اعتدال اسکا متغیر هو جاتا هی
اور جو مقامات اس سرپوش کے اسکي پائین سطح سے دور دور واقع هوتے
هیں وہ تهالي کي سطح متحرک کي برقي حالت میں آ جاتے هیں اور نظر
بریں وہ مقام ایسے هوتے هیں که اگر کوئي شی قریب انکے لائي جاوے تو
وہ معمول البرق اسکو کردیں چنانچه جب کوئي ناقل سرپوش کے پاس
پروس میں لایا جاتا هی تو ایک ایسا شرارہ اس سے نکلتا هی که وہ ان
مقاموں کي برقي حالت کو یعني برق متاثر کو باطل کرتا هی جو اسکي
اس سطح سے دور هیں جو برقي تهالي سے قریب واقع هوتي هی اور اگر
ناقل مذکور کو محبوس کیا جاوے تو وہ برق متشابهه سے معمول هو جاویگا
یعني اگر برقي تهالي برق منفي سے متحرک کي جاویگي تو دور کے
مقامات اس سرپوش کے بهي برقي اثر کے ذریعه سے (دفعه ۲۱ کو ملاحظه
کرو) منفي هو جاوینگے اور اگر کوئي ناقل نزدیک اسکے لایا جاوے تو
برق مثبت سے متاثر اور نیز برق منفي سے معمول هوگا اور اب اگر
(د) کے سرپوش کو اسکے دسته کے ذریعه سے اوٹها لیویں تو پهلي استعداد
اسکي فوراً عود کریگي مگر وہ برق مثبت جو برقي اثر کي بدولت اسمیں
حاصل هوئي تهي جوں کي توں قائم رهیگي یہاں تک که اب وہ برق
مثبت سے معمول هو جاتا هی اور جب کوئي محبوس ناقل قریب اسکے
لایا جاتا هی تو وہ اسکو معمول برق مثبت کر دیتا هی غرضکه اس کل سے
یهه بات واضح هی که اسکي برقي شی متحرک کي برق اس تمام عمل
کے استعمال سے اس لیئے ضائع نهیں هوتي که اسکي برقي تحریک برقي

اثر کي بدولت قائم رهتي هی اور اِسي سبب سے سرپوش کو آسکي برق معمولہ خالي کر کے پهر دوبارہ معمول کر سکتے هیں اور اِسي طرح بار بار اُسکو برقي تهالي سے بغیر اِسکے معمول کر سکتے هیں کہ تهالي کو دوبارہ تحریک کي ضرورت پڑے اور اِسي وجهہ سے تهالي ایک قسم کي اِستمراري برقي کل هی یعني برقي تحریک اُس میں همیشہ جاري رهتي هی *

والٹا صاحب نے اِس کل کي برقي تهالي کو لاکهہ بتي اور رال اور شهو وینس کے تارپین تیل کے مساوي حصوں سے بنایا تها اور اُسکا تلوا ایک گول چوبیں تهالي سے بن سکتا هی بشرطیکہ وہ ٹین کے پتر سے منڈهي هووے اور سرپوش بهي کسي هلکي لکڑي کے چاند کا بن سکتا هی بشرطیکہ کسي مضبوط دهاتي پتر سے منڈها هووے شیشہ اور لاکهہ بتي اور گندهک کي چهوٹي چهوٹي تهالیاں تجربوں کیواسطے جبکہ بطور استمراري کل کي تهالیوں کے اپنے ناقلوں سمیت قایم کي جاتي هیں برقي تجربوں کے لیئے نہایت مناسب هوتي هیں اور اِس برقي کل کو اِس وجهہ سے بهي استمراري کهتے هیں کہ یهہ نادل اُس کا یعني سرپوش بار بار اُٹهانے سے اُس معین برق کو برابر اُوڑا لیجاتا هی جسکو متحرک تهالي کے اثر سے وہ جذب کرتا هی *

اُن برقي کلوں کا بیان جنکے عمل رگڑ پر موقوف نهیں

دفعہ ۵۴ اگرچہ رگڑ کے ذریعہ سے برقي کلوں میں تحریک برقي وقوع میں آتي هی مگر باوصف اِس کے اور بهت سے اسباب برقي تحریک پر بهي هم کو دسترس حاصل هی چنانچہ خشک برقي تودہ مرتسمہ شکل ۱۵ اور والٹا صاحب کے سلسلہ مندرجہ شکل ۱۶ کو بهي برقي کلیں تصور کرسکتے هیں گو یهہ بات ضرور هی کہ برقي کاموں کے حق میں انکي قوت بهت تهوڑي هوتي هی اور وہ برقي اعتدال کي برهمي یعني برقي تحریک بهي جو تار کے حلقوں میں مقناطیسي اثر کے ذریعہ سے پیدا هوتي هی جیسے کہ ۔ سترهویں شکل میں مذکور هوا برق کے حامل

کرنے میں مستعمل ہوسکتي هی چنانچہ اِسي قاعدہ کي رو سے وہ مقناطیسي برقي کل بھي بنائي گئي جو اٹھائیسویں دفعہ میں مذکور ہوئي اگرچہ خاص خاص تجربوں کے لیئے ایسي ایسي کلیں مناسب ہوتي هیں مگر باوجود اِس کے برق مستقر † کي بڑي قوت کو جمع نہیں کر سکتیں *

برقي کلوں کے عملوں کي وجوهات

دفعہ ۵۵ واضح ہو کہ توجیہ اُس برق کي جو معمولي برقي کلوں کے ذریعہ سے پیدا ہوتي هی اُن دونوں برقي قاعدوں پر ہوسکتي هی جن میں سے ایک قاعدہ کا یہہ حاصل هی کہ برق دو سیال مفرد برقوں سے مرکب هی اور دوسرے قاعدہ کا یہہ مفاد هی کہ وہ ایک هي سیال برقي هی یعني بسیط هی جیسے کہ ۳۲ و ۳۳ دفعہ میں بیان ہوا چنانچہ پہلے قاعدہ مندرجہ دفعہ ۳۲ کي رو سے ہم اُن مخلوط برقوں کو جو رگڑنیوالي شی اور شیشہ میں ہوتي هیں رگڑ کے ذریعہ سے متفرق کردیتے هیں اور عمدہ قاعدہ مذکورہ دفعہ ۳۷ کے مطابق اُن دونوں چیزوں کي جاذبہ قوت کي مناسبت کو جو مفرد اصلوں کي جاذب اُن میں پائي جاتي هی بدل دیتے هیں غرض کہ قوت مثبت شیشہ پر اور قوت منفي رگڑنیوالي شی پر مجتمع ہو جاتي هی مگر اِس لیئے کہ رگڑنیوالي شی اور شیشہ میں برق کي مقدار تھوڑي سي ہوتي هی تو اگر علاوہ اُس کے اور برق اُن میں اُن کي برقي اجزا کي تفریق کے لیئے نہ پہونچائي جاویگي تو شیشہ کي برق معین شیشہ کي چند گردشوں کے بعد

---

† واضح ہو کہ برق کي دو قسمیں هیں ایک مستقر اور دوسري مستدیر مستقر وہ جو قرار پذیر یا ساکن ہوتي هی اِسي قسم کي برق سے بڑے بڑے تجربے کیئے جاتے هیں اور مستدیر وہ هی جو مدور گردش کرتي رهتي هی اور بہ نسبت مستقر کے بہت کمزور ہوتي هی اِسي برق کا اِستعمال برقي توپخانوں یا سلسلوں میں ہوتا هی جو تار برقي اور ملمع کرنے کے آلات کا جزو ہوتے هیں — مترجم *

نيست و نابود هو جاويگي اور يهه امر اِس ليئے واقعي هى كه جب تك (ب ن) كے نواقل مندرجه شكل ۲۸ محبوس رهتے هيں يعني زمين سے ملائے نہيں جاتے تب تك اُس كل كا عمل بہت خفيف هوتا هى مگر جب كه منجمله اُن ناقلوں كے كسي ناقل كو زمين سے ملاديں تو دوسرا ناقل اُس شى محبوس كو جو پاس اُسكے لائي جاوے اُسكي قدر وسعت تك برق سے معمول كرديگا اِس ليئے كه زمين كے ملانے سے برقي اعتدال ايك ناقل كا اُس برق مختلف كي بدولت جو زمين سے كهچكر اُسمين آتي هى اُس ناقل ميں لوٹ آويگا اور دوسرے ناقل كا برقي اعتدال اُس جسم محبوس كي برق مختلف كے ذريعه سے جو قريب اُسكے لايا جاتا هى اُسميں لوٹ كر آويگا غرضكه عمل مذكور كے ذريعه سے زمين اور جسم محبوس دونوں معمول البرق هوسكتے هيں مگر فرق اِسقدر هوگا كه منجمله اُنكے ايك برق مثبت سے اور دوسرا برق منفي سے معمول هوگا جيسے كه ناقل مثبت يا ناقل منفي كي مطابقت چاهے جنكے ساتهه اُنكو تعلق حاصل هوگا اور اِس ليئے كه زمين كي برق ايك مقدار بےپاياں ركهتي هى تو عمل كي تاثير صرف چهوٹے محبوس جسم پر محسوس هوسكتي هى اور جسقدر برق مثبت يا منفى اُس چهوٹے جسم ميں هوتي هى اُوسيقدر پر عمل محصور رهتا هى *

مگر اگر بجاے اِسكے كه ايك ناقل كو زمين سے متعلق كريں اُسكو بهي كسي دوسرے جسم محبوس سے ملاويں تو عمل كي تاثير اُن دونوں صورتوں ميں † محسوس هوگي اور اُس برق مثبت يا منفي كي مقدار كے موافق جو مذكورالصدر محبوس چيزوں سے حاصل هو وه عمل محدود و معين هوگا چنانچه جب برقي كل كو هلايا چلايا جاتاهى تو حقيقت ميں

---

† ايك وه صورت جسميں ايك ناقل كو زمين سے اور دوسرے ناقل كو اُس جسم محبوس سے ملايا جاوے جس پر برق كا اثر دكهانا منظور هوتا هى اور دوسري صورت وه هى جسميں دونوں ناقلوں كو دو محبوس جسموں سے متعلق كيا جاوے — مترجم

(پ ن) مثبت منفي ناقل جو اُسمیں لگے ہوتے ہیں برق مثبت یا منفي کو حرکت کے عین وقت ہي سے شیشہ اور رگڑنے والي شي میں پہونچانے لگتے ہیں اور منجملہ اُن ناقلوں کے (پ) کا ناقل معمول برق مثبت اور (ن) کا ناقل معمول برق منفي ہوجاتا ہی حاصل یہہ کہ اگر دونوں ناقل زمین سے ملائے جاوینگے تو یہہ نتیجہ حاصل ہوگا کہ دونوں قوتوں کے مکرر اتصال و انفصال کا ایک متواتر سلسلہ وقوع میں آویگا اور اِسي سبب سے وہ دونوں ناقل اعتدال کي حالت میں پورے رہینگے اور نظر بریں اِس کل کا عمل قاعدہ مذکور کے مطابق خاص اُسپر موقوف و منحصر ہی کہ ایک اصل دوسري اصل سے الگ کیجاوے اور اِس تفریق کي بدولت دوسري اصل میں افراط برقي حاصل ہوجاوے *

دفعہ ٥٦ اُس قاعدہ کي روسے جسمیں برق کو ایک سیال مفرد قرار دیا گیا برقي کل خاص اِس بات کا ذریعہ ٹہرائي گئي کہ اُسکے ذریعہ سے جسموں کي مقدار برقي بدل جاتي ہی وہ شیشہ جو گدي سے رگڑ کر گہومتا ہی تو ہر چکر میں اُسکا تماس اُس گدي سے منقطع ہوتا ہی اور پہر قایم ہوجاتا ہی اور اُس سے یہہ نتیجہ حاصل ہوتا ہی کہ برق اُس شیشہ میں مجتمع اور گدي سے خارج ہوتي ہی (١٨) اور اِسي وجہہ سے (پ ن) کے دونوں محبوس ناقل مندرجہ شکل ٢٨ معمول برق ہوجاتے ہیں کہ منجملہ اُنکے ایک ناقل برق مثبت سے اور دوسرا برق منفي سے اثر پذیر ہوتا ہی اگر ایک ناقل یا دونوں محبوس رہینگے تو اِس قاعدہ اور نیز پہلے قاعدہ کے بموجب کل کا عمل بہت جلدي ساقط ہوجاویگا اِس لیئے کہ رگڑنے والي شي اُوسي تہوڑي مقدار معین کو دے سکتي ہی جو اُسمیں موجود ہوگي اور شیشہ بہي اُسیقدر مقدار معین کو لے سکتا ہی یعني شیشہ میں اِتني گنجایش نہیں کہ اُسمیں مقدار مذکور سے زیادہ برق سماسکے اور اِسي لیئے رگڑنے والي شي میں اُسیقدر برق کا نقصان ہوسکتا ہی جسقدر کہ اُس سے خارج ہوکر شیشہ میں

داخل ہو سکتي هی † غرضکہ برقي تحريک اِنهيں حدود ميں محدود رہتي هی اب فرض کرو کہ دو محبوس جسم (پ ن) ناقلوں کے پاس اِس طرح سے لائے گئے کہ منجملہ اُنکے ايک تو ناقل مثبت (پ) کے پاس اور دوسرا ناقل منفي (ن) کے متصل واقع هوا تو اب اُس جسم سے برق خارج هوگي جو ناقل منفي کے پاس لايا گيا اور رگڑنے والي شی کے نقصان برق کو پورا کرکے اُسکے برقي اعتدال کو قايم کريگي اور اُس جسم ميں برق زيادہ هوجاويگي جو ناقل مثبت کے پاس واقع هوگا اور شيشہ کے نقصان برق کو پورا کريگي غرضکہ اِسي طريقہ پر اِس کل کا عمل ايک دوسرے کے جبر نقصان کے ذريعہ سے دونوں جسموں کو معمول البرق کريگا اور منجملہ اُنکے ايک جسم برق مثبت سے اور دوسرا برق منفي سے معمول هوگا مگر هم ابهي وهاں تک پهونچے هيں جو اُس مقدار برق پر موقوف و منحصر هی جسکو رگڑنے والي شی اور شيشہ يعني صاف مصکوک ايک دوسرے کو دے سکتے هيں يا ايک دوسرے سے لے سکتے هيں چنانچہ حقيقت ميں (پ ن) ناقلوں کا يہي حال هی يعني (پ) کا ناقل شيشہ کي برق متحرک ليتا هی اور (ن) کا ناقل رگڑنے والي کو ديتا هی مگر جبکہ منجملہ اِن دونوں ناقلوں کے کسي ناقل کو زمين سے ملاتے هيں اور کسي محبوس جسم کو دوسرے ناقل سے لگاتے هيں تو اُس محبوس جسم پر جسکا معمول برق کرنا

---

† شيشہ ميں بموجب قاعدہ برق مرکب کے اِس ليئے گنجايش نہيں کہ اُسکي دوسري برق کسي شی مثلاً زمين وغيرہ ميں کهنچکر نہيں جاتي اور گدي ميں زيادہ برق کے شيشہ ميں پهونچانے کي استعداد اِس وجهہ سے باقي نہيں رهتي کہ زمين وغيرہ کا ذريعہ جهاں سے دوسري قسم کي برق بہم پهونچني ممکن هی مسدود و منقطع هو گيا اور برق مفرد کے قاعدہ کے بموجب شيشہ ميں اِس ليئے زيادہ گنجايش نہيں رهتي کہ جو برق زائد اُسکو گدي سے حاصل هو وہ کسي شی ناقل ميں منتقل نہيں هوتي اور گدي ميں استعداد پهونچانے برق کي اِس وجهہ سے نہيں رهتي کہ زمين کے ذخيرہ برق سے وہ منقطع هوگئي غرضکہ يہہ قاعدہ هی کہ کسي شی ميں اُسي قدر برق سما سکتي هی جس قدر اُس سے خارج هووے اور جس قدر خارج هوتي هی اُسي قدر اُسميں آسکي جگهہ اور کهيں سے آ جاتي هی — مترجم

مطلوب ہوتا ہی بےانتہا عمل ہوسکتا ہی گو وہ بڑے سے بڑا جسم ہووے اس لیئے کہ جن وسیلوں سے † برق اسمیں پہونچائي جاتي ہی وہ برق بےپایاں رکہتے ہیں اور جبکہ یہہ دونوں ناقل زمین کے حجم سے ملائے جاتے ہیں تو یہہ نتیجہ حاصل ہوتا ہی کہ برقي اعتدال برابر درہم برہم اور ویسے ہي دوبارہ ثابت ہوجاتا ہی چنانچہ برق گدي میں ویسي ہي شتابي سے حاصل ہوتي ہی جیسے کہ وہ شیشہ میں جاتي ہی اور اوسیدم فورت بہوت اسکو شیشہ زمین میں دوبارہ پہونچاتا ہی جسدم کہ وہ گدي سے الگ ہوکر شیشہ میں جاتي ہی غرضکہ اس قاعدہ کے بموجب کل کا عمل پنپ کے عمل سے مشابہ ہی یعني وہ کسي جسم سے برق کو لیجاتي ہی اور کسي جسم میں پہونچاتي ہی *

دفعہ ۵۷ واضح ہو کہ یہہ دونوں قاعدے استمراري برقي کل مذکورہ دفعہ ۵۳ کے عمل سے بہي بطور مذکورہ بالا متعلق ہوسکتے ہیں جبکہ سرپوش مرتسمہ شکل ۳۱ متحرک البرق تہالي پر رکہا رہتا ہی تو وہ جسموں پر اوسیطرح سے عمل کرتا ہی جیسا کہ ناقل منفي (ن) مرتسمہ شکل ۲۸ کا کرتا ہی مگر شرط یہہ ہی کہ وہ تہالي رال والي برقي شی سے بني ہووے اور جبکہ وہ سرپوش اس تہالي سے اوٹہا لیا جاتا ہی تو اسکا عمل ناقل مثبت (پ) کے عمل کا سا ہوتا ہی چنانچہ برق مرکب کے قاعدہ کي رو سے اگر کوئي جسم اسکے پاس لایا جاتا ہی تو یہہ اسکي برق مثبت کو کہینچ لیتا ہی اس لیئے کہ برقي اثر کے باعث سے دور کے ‡ مقام اسکے منفي ہوجاتے ہیں (۲۱) اور اس جسم کو برق منفي سے معمول کردیتا ہی اور جبکہ یہہ سرپوش اس تہالي سے اوٹہایا جاوے اور اس حالت میں کوئي جسم اسکے متصل لایاجاوے تو یہہ سرپوش اسکي

---

† ان وسیلوں سے زمین مقصود ہی — مترجم

‡ دور کے مقاموں سے سرپوش کي اوپر والي جانب مراد ہی اس لیئے کہ وہ جانب نیچے کي جانب سے جو تہالي سے متصل ہی دور ہوتي ہی — مترجم

برق منفي کو کهینچتا هی اِس لیئے که اِس میں پہلے سے برق متوجه بهري هوئي هی اور اُس جسم کو برق مثبت سے معمول کرتا هی مگر شرط یہہ هی که وہ جسم محبوس هووے اور برق مفرد کے قاعدہ کے مطابق (۳۵) وہ سرپوش پہلے برق کو کهینچتا هی اور بعد اُسکے چهوڑتا هي یعني بعض بعض جسموں سے لیتا هی اور دوسروں کو دیتا هی *

وہ برقي اثر جس پر سرپوش مذکور کي حالت مرقوم‌الصدر موقوف هی برق مرکب کے قاعدہ مذکورہ دفعات ۳۲ و ۳۷ کے بموجب برقي تهالي کي برق متحرک سے حاصل هوتا هی فرض کرو که برقي تهالي رال کي قسم سے بنائي گئي تو ایسي حالت میں سرپوش کي برق مثبت اُسکي جانب کو کهنچکر چلي آویگي اور برق منفي اُسکے اِدهر اُدهر پهیل کر دور کي سطح یعني بالاے سطح میں چلي جاویگي اور جبکه برق مفرد کے قاعدہ مذکورہ دفعات ۳۳ و ۳۶ کے مطابق برقي تهالي میں برق کي کمي هوگي یعني وہ منفي هوگي † تو سرپوش کي برق اُسکے نقصان کے پورا کرنے کي غرض سے تابمقدور اپني اُس جانب کو کهنچیگي اور یہي باعث هی که اسکي دور کي سطح منفي هوجاویگي اور اگر تهالي مذکورہ برق زجاجي سے متحرک هوگي تو امور مذکورہ بالا کے مخالف نتیجے پیدا هونگے مگر قیاسي وجوہ اُسکے عمل کي وهي ٹهرینگي جو بیان هوئیں *

دفعه ۵۸ یہہ دو قاعدے برقي تودہ اور حلقۂ نار مشمولہ مقناطیسي برقي کل مذکورہ دفعه ۲۸ سے بهي بطور مذکورہ بالا متعلق هو سکتے هیں چنانچہ ایک قاعدہ کے بموجب برق مرکب کي تفریق هوتي هی اور دوسرے قاعدے کے مطابق برق کي تقسیم بڑي بڑي برابر نہیں هوتي

† یہہ بات یاد رهی که برق مفرد کے قاعدہ کے حامي برق منفي سے کم قوت والي برق اور برق مثبت سے بڑي قوت والي برق مراد رکهتے هیں حالانکه برق مرکب ماننے والے برق کے دو مختلف اجزا کو انهیں ناموں سے تعبیر کرتے هیں — مترجم

برقي ستون اور برقي سلسله والٹا صاحب مذکوره دفعه ٢٨ میں دو دهاتوں کے مقابل هونے سے وه خاص خاص استعدادیں اُنکي بدل جاتي هیں جو اُنمیں منجمله برقي اصلوں کے ایک اصل کي جذب یا برق مفرد کي، کشش کي هوتي هیں پس خواه برق مثبت یا منفي افراط سے موجود هو جاتي هی یا منجمله اُن دهاتوں کے کسي ایک دهات پر پڑتي هی اور درمیان کے ادهورے ناقل سیال کے وسیله سے یا کسي اور شی کے ذریعه سے دهاتوں کي تهالیوں کے دوسرے جوڑے پر برق مفرط مذکور پهونچتي هی اور اِسیطرح سے تمام سلسله سے گذر کر † سروں کي تهالیوں تک جو آخر کار مختلف برقوں سے کل مذکور کے نواقل مثبت و منفي کي مانند معمول برق هو جاتي هیں برابر واصل هوتي هی اور جب که وه تهالیاں آب نمک یا کسي اور قسم کے سیالوں کے ذریعه سے متحرک البرق کي جاتي هیں تو کیمیائي عمل کي بدولت برقي تحریک کے علاوه ایک اور قسم کي برقي حرکت بهي اُنمیں پائي جاتي هی *

مقناطیسي برقي کل کے پیچیده تار میں مقناطیس کے اثر سے اِسي طرح کي برقي حرکت پیدا هوتي هی چنانچه تار کے دونوں سرے مقناطیس سے ملنے یا الگ هونے پر مختلف برقوں سے توت پهوت معمول هو جاتے هیں *

برقي مرتبان یعني لیڈن کي بوتل کا بیان

دفعه ٥٩ سنه ١٧٤٥ع اور سنه ١٧٤٦ع یهه دونوں سال اِس وجهه سے یادگاري کے قابل هیں که اِن برسوں میں برقي علم کي عجیب عجوب

---

† (سروں کي تهالیوں کے) لفظوں کي جگهه (ایک سرے کي تهالي سے دوسرے سرے کي تهالي سے پهلي تهالي تک) کے لفظ هونے چاهیئیں اِس لیئے که برق مرکب کے قاعده کے بموجب اصلي برق یعني بڑي قوت والي مثبت برق ایک سرے کي تهالي پر قایم هوگي اور دوسرے سرے کي تهالي پر نجائیگي . رهي وه تهالي منفي نه ٹهریگي اور جو یهه کها جارے که دوسرے سرے پر جاتي تو هی مگر خفیف یعني منفي حیثیت سے جاتي هی تو پهر یهه کهنا جیسا که متن میں لکها هی که وه صرف ایک دهات پر پڑتي هی بیجا و غلط ٹهرے گا — مترجم

باقیں دریافت هوئیں بیان اُنکا یہہ هی کہ اِن برسوں میں هالنڈ کے چند حکیم لیڈن میں موجود تھے جنھوں نے یہہ دیکھا کہ ایک سیدھے سادھے محبوس ناقل سے برق بہت جلد غائب هو جاتي هی چنانچہ اُنھوں نے اُسکے ملاحظہ سے یہہ قیاس کیا کہ اگر کسي ٹھوس مادہ میں برق اچھي طرح سے محبوس کي جاوے تو بہت دیر تک عمل اُسکا کسي ناقل میں قایم رہ سکتا هی یہاں تک کہ سنہ ۱۷۴۶ع کے شروع میں قیاس مذکور کے صحیح کرنے میں کوشش ہوتي گئي اور اِس لیئے کہ پاني مناسب ناقل هی تو اُسکو ایک چھوٹي سي بوتل میں ڈالکر بوتل کے مونھہ کو کاگ سے بند کیا اور اُس کاگ کے بیچا بیچ ایک کیل کے وسیلہ سے اُس بوتل کو برقي کل کے ناقل مثبت میں بایں غرض لٹکایا کہ کیل کے وسیلہ سے برق بوتل کے اندر اُس پاني میں پہونچے منجملہ اِن تجربہ کرنیوالوں کے کیونیوس صاحب نے جب یہہ اِرادہ کیا کہ کیل اور بوتل دونوں کو برقي کل سے علاحدہ کریں تو انکے سینہ اور شانوں میں ایک ایسا سخت صدمہ پہونچا کہ اُنکا سارا بدن اُس سے هل جل گیا ●

سنہ ۱۷۴۵ع میں پادري وان کلست صاحب نے جو جرمني کے ایک بڑے گرجے کے ایک معزز ملازم تھے شیشہ کي بوتل میں برق پہونچانے کے بہت سے تجربے کیئے چنانچہ اُن سے بھي یہي نتیجہ حاصل هوا بیان اُنکا مدرسہ برلن کے دفتر میں مندرج هی اُس پادري نے ایک ایسي بوتل میں جو تھوڑے سے سیماب سے کچھہ بھري هوئي تھي پیتل کي موٹي گھنڈي‌دار سوئي یا پیتل کا تار داخل کیا اور اُس سوئي کے ذریعہ سے اُس بوتل میں برقي کل سے برق پہونچائي اور جو نتیجے اِس عمل سے پیدا هوئے وہ صاحب ممدوح کے بیان کے بموجب نہایت دلچسپ اور دانش آموز هیں چنانچہ وہ صاحب فرماتے هیں کہ جب وہ بوتل برقي کل سے الگ کي گئي تو اُسکي سوئي سے نور کي قلم نمایاں هوئي اور اِتني دیر تک قائم رهي کہ میں اُس بوتل کو هاتھہ میں لیئے هوئے اُسکي

روشني ميں بخاص اپنے کمرہ ميں ساتھہ قدم چلتا پھرتا رہا اگر اِس سوئي معمول البرق کے قريب انگلي يا روپيہ لے جاويں تو ايسا صدمہ پہونچے کہ دونوں شانہ ہل جاويں يہاں تک کہ ايک سخت صدمہ کے مارے پتلي گردنوں کي بوتليں دو مرتبہ ٹوٹ چکيں *

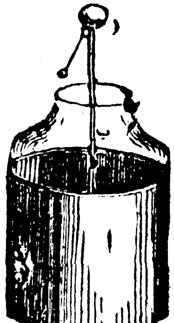
بعد اُسکے مسچن بروک صاحب نے مقام لیڈن ميں اِسي قسم کے تجربے پتلي کانچھہ کے پيالہ ميں پاني ڈالکر کيئے اور بيان کيا کہ اِس عمل کے کرنے سے ايک ايسا کڑا جھٹکا ميري چھاتي اور مونڈھے بازوں کو پہونچا کہ ميرا دم اُکھڑ گيا اور دو دن تک ٹھکانے پر نہ آيا *

عالم کائنات ميں ايسي قوي قوت کے موجود ہونے سے سارے يورپ والے آگاہ ہو گئے اور اُسکے باعث سے برقي علم کي تحقيقات کو بڑي ترقي حاصل ہوئي چنانچہ واٹسن صاحب اور سميٹن صاحب اور بيوس صاحب اور ولسن صاحب اور کينٹن صاحب لندن کي مجلس شاہي کے ممبروں نے اُسي طرح کے تجربے کيئے اور اُنکو وسعت و ترقي بخشي بلکہ ليڈن کي بوتل کو وہ شکل اُنہيں صاحبوں نے عنايت فرمائي جو آج کل معمول و مروج ہي منجملہ اُنکے واٹسن صاحب نے يہہ ثابت کيا کہ بوتل کي قوت ناقل مادہ کي دبازت و مقدار پر موقوف و منحصر نہيں جو بوتل کے اندر باہر ہوتا ہي بلکہ بوتل کي سطح اور ناقل دونوں کي کثرت و قلت تماس پر موقوف ہي چنانچہ صاحب موصوف نے اِسي قاعدہ کي بنا پر بوتل کو مونہہ کھلے ہوئے يعني اسطوانہ نما سيسہ کے خول ميں رکھا اور سميٹن صاحب نے يہہ تصرف کيا کہ شيشہ کي تھاليوں کو پتلي دھات سے ايسي طرح منڈھا کہ دونوں طرفوں سے تھوڑا تھوڑا کھلا رکھا اور دريافت کيا کہ اُس تھالي کي ايک سطح ميں برق پہونچانے کے بعد اگر دونوں سطحيں ايک ہي آن ميں [illegible] کي جاويں تو ليڈن کي بوتل کے سارے اثر اُس سے نماياں [illegible] اور واٹسن صاحب نے اِس نتيجہ سے زيادہ سوچ سمجھہ کر زجاجي مرتبانوں

كي دروني بروني سطحوں پر دهاتي پتر منڈھے اور كسي قدر مرتبانوں كے موںہہ كے قريب خالي جگہہ چهوڑي غرضكہ يہہ ترتيب ايسي شاياں و موثر ہوئي كہ آج كل وهي برتي جاتي هى اور ليڈن كي بوتل رفتہ رفتہ برقي مرتبان اور علم طبعي كي تحقيقوں ميں نهايت عمدہ آلہ بن گيا *

دفعہ ۶۰ برقي مرتبانوں ميں عمدہ وہ مرتبان هى جو بتسويں شكل ميں مرتسم هى اور أسكے اندر باهر دونوں جانب مقام (ا) پر ٹين كے خول چڑهے هيں اور جو خطوط أسميں پتلے پتلے كهنچے هوئے هيں وہ أس خولوں كے دكهانے كے ليئے كهينچے گئے مرتبان مذكور ميں (ب) مقام حابس يا وہ مقام هى جہاں خول چڑهايا نهيں گيا اور (د ب) ايك هلكي دهاتي ڈنڈي يا نلي ميں جسكے سرے پر ايك گهنڈي يا ايك دهاتي لٹو (د) كا لگا هى اور وہ ڈنڈي مرتبان كي پيندي تك پهونچكر لڑے كے ايك حلقہ سے وار پار هوكر أس خول پر بيٹهتي هى جو پيندي پر چڑها هوا هى اور أس ڈنڈيكے لگانے سے مطلب يہہ هى كہ مرتبان أسكے ذريعہ سے معمول برق هو جاتا هى اور أسكو موصل برق كهتے هيں مگر عمل كرنے ميں يہہ احتياط برتي جاتي هى كہ أس ڈنڈي كو مرتبان كي پيندي پر منڈهے هوئے پتر سے پورا تماس حاصل هو جاوے *

شكل سي دوم



اس مرتبان كے معمول برق كرنے ميں ڈنڈي (دب) كو برقي كل كے [illegible] نالي سے ملاتے هيں اور باهر كے خول كو زمين سے متصل كركے برقي كل كو [illegible] احتياط سے پهراتے هيں جو دفعہ ۴۵ ميں مذكور هوئي (د ب) كي ڈنڈي ميں ايك هلكي چهوٹي نرئي ريشم كے دهاگے سے ڈهيلي ڈهالي بندهي هى اور اس نرئي كے سرے ميں ايلڈدرخت كے گودہ كي چهوٹي گهنڈي

لگائي گئي هی اور اِس نرئي کے ذريعہ سے برق آمردہ کي مقدار معلوم هوتي هی يہہ نرئي ڈنڈي سميت اُس برق نما آلہ کا کام ديتي هی جو اکتاليسويں دفعہ ميں مذکور هوا اور انفراج کا حال اُس سے دريافت هوتا هی چنانچہ جوں جوں برق کل ميں سے مرتبان ميں پهونچتي هی اُسيقدر وہ نرئي کم يا زيادہ هوا ميں اُٹهتي جاتي هی جيسا کہ مذکورالصدر شکل ميں دکهايا گيا اگراِس ڈنڈي کي گهنڈي کو برقي کل کے کسي ناقل سے قريب آدہ انچهہ کے فاصلہ پر رکهيں تو اُس مرتبان ميں شراروں کي آمد کا تانتا بندہ جاويگا مگر جبکہ وہ مرتبان برق سے بهر پور هوجاويگا تو شراروں کي آمد دهيمي پڑ جاويگي *

دفعہ ۶۱ مرتبان مذکور کے برق سے بهرنے پر اُسکے بيروني خول (ا) اور موصل برق ڈنڈي (د ب) کے درميان ميں ايک ناقل يا کئي ناقلوں کو قائم کرکے مرتبان کي برق کو نکالديتے هيں اور وہ دوران برقي جو نواقل مذکورہ سے قائم هوتا هی غير متناهي هوسکتا هی اگر يہہ مرتبان کسي ايسے دهاتي تار کے چهوتے حلقہ يا دور کے ذريعہ سے جسکے سروں پر دهاتي لٹو لگے هونگے خالي کيا جاويگا تو اُسميں سے روشني کا بهبوکا نکليگا اور آنکهونکے سامنے چکا چوند هوجاويگي اور بڑي کڑي آواز بهي برآمد هوگي يہاں تک کہ اگر اُس دور ميں کوئي حيواني ڈهچر يعني کوئي عضو داخل کيا جاويگا تو ايک ايسا سخت صدمہ واقع هوگا جسکي شدت کي مقدار برقي عمل کي مقدار پر موقوف هوگي *

واٹسن صاحب نے شاهي سوسئيٹي کے اور ممبرونکي امداد و اعانت سے اِس برقي دوران کوکئي ميل تک طول ديا تها اور ماہ اگست سنہ ۱۷۴۷ ع ميں اِن صاحبوں نے برقي مرتبان کي برق کو چار ميل کے دورہ پر خارج کيا تها اور تاثير اُسکي ايک هي آن ميں نماياں هوئي تهي اور ابے بي نالت صاحب نے اُس برق کو خانقاہ کي تمام جماعت کے لوگوں کے جسموں ميں سے گذرانا تها جو چهہ هزار فٹ کے حلقہ ميں اکهٹے تهے اور ايک آن واحد ميں سارے لوگوں پر اُسکا صدمہ پڑا تها *

اِس غرض کے لیئے کہ برقي مرتبان کي برق کے چھوٹنے پر ادمیوں کو صدمہ نہ پہونچے ایک ایسے آلہ کا برتاؤ ھوتا ھی جو ٹیڑھے تاروں سے بنایا جاتا ھی اور اُن تاروں کو جنکے سروں پر پیتل کے دو لٹو لگائے جاتے ھیں اِس لیئے ایک جوڑ میں لگاتے ھیں کہ جسقدر چاھیں کھولیں یا بند کریں جس سے پرکار کي صورت نمایاں ھوتي ھی بعد اُسکے عین جوڑ کے پاس ایک شیشہ کي ڈنڈي یا دستہ میں اُسکو لگاتے ھیں نام اس آلہ کا مخرج برق قرار دیا گیا اور شکل اُسکي تینتیسویں شکل میں مرتسم ھی باقي

شکل سی سوم



اُسکے مونھہ کھولنے کي یہہ صورت ھی کہ اُس کے دو نوں لٹوؤں کو مرتبان کے بیروني خول (ا) اور مرتبان مذکور کي ڈنڈي کي گھنڈي کے درمیان میں رکھیں یا ایک لٹو کو اُس دوران کے انتہا سے ملاویں جو بیروني خول سے شروع ھوتا ھی اور اُسکا دوسرا لٹو اُس مرتبان کي گھنڈي سے باین غرض حسب دستور سابق چھواویں کہ برق کا نکاس اچھي طرح سے ھوجاوے *

دفعہ ۶۲ ھمکو یہہ اختیار حاصل ھی کہ ھم اول اُس مرتبان کے اندروني خول میں برق بھریں یا اُسکے بیروني خول کو برق سے معمور کریں مثلاً اگر مرتبان مرتسمہ شکل ۳۲ کو موصل برق ڈنڈي (د ب) پر اولٹ کر رکھیں اور اُسکے بیروني خول (ا) کو برقي کل کے ناقل کے سامنے کریں تو برق کي بھرتي میں کسي طرح کا ھرج مرج واقع نہوگا ھاں اگر مرتبان میں برق کو بھر کر پھر سیدھا پیندي کے بل رکھنا چاھیں تو چاھیئے کہ ایک محبوس تپائي یا میز پر کھڑے ھوجاویں اِسلیئے کہ مرتبان معمول البرق کو سطح ناقل پر اُلٹا رکھنے میں دور برقي کي تکمیل اب ھمارے جسموں کے ذریعہ سے ھوتي ھی اور برق مجتمع بدستور سابق خارج ھوجاتي ھی غرض کہ منجملہ اِن دونو طریقوں کے جس طریقہ کے

ذریعہ سے برق رساني عمل میں آویگي تو پھر کیف اُس مرتبان کے اُس غلاف پر جو موصل برق ناقل کے سامنے ھوتا ھی ایک فاضل شرارہ ھمیشہ موجود رھیگا اور مرتبان مذکور کو کسي حابس پر رکھنے اور آسکے آس خول کو جو برق مجتمع کا تھکانا ھی بند انگشت کے سامنے کرنے سے ظہور اُس شرارہ کا فوراً ھوگا *

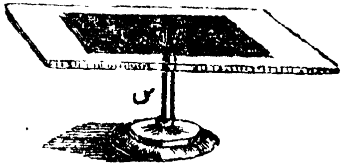
دفعہ ۶۳ جب کہ مرتبان مذکور میں داقل مثبت کے ذریعہ سے برق بھری جاتي ھی تو اُسکو معمول برق مثبت یا معمول برق زجاجي کہتے ھیں اور اگر ناقل منفي کے وسیلہ سے برق اُس میں پہونچاتے ھیں تو اُسکو معمول برق منفي بولتے ھیں غرض کہ دونوں صورتوں میں برقي مرتبان کا عمل اِس کام کے لیئے بڑا ذریعہ ھوتا ھی کہ گاڑھي گاڑھي برق کو مجتمع کرکے کسي شی معین میں لیجاویں یا اُس شی کے وسیلہ سے برق کو خارج کریں مرتبان کي قوت کا حال اِسبات سے دریافت ھوسکتا ھی کہ جب ایک میانہ قد کا مرتبان کسي ناقل سے آدہ انچھہ کے فاصلہ پر رکھکر معمول برق کیا جاوے تو اُس کل سے کئي سو شرارے نکلتے ھیں اور برق کے استخراج پر یہي سب شرارہ مجتمع ھوکر ایک شعلہ کي صورت بن جاتے ھیں *

برقي مرتبان کے عمل کي توجیہات

دفعہ ۶۴ یہہ بات واضح ھی کہ جامع برق مذکورہ دفعہ ۴۲ مرتسمہ شکل ۲۷ کي ترتیب و قاعدہ برقي مرتبان کي ترتیب و قاعدہ سے مخالف نہیں دو نو آلونکي ترتیب اصل و حقیقت میں وھي ترتیب ھی جس میں اسمیتن صاحب نے استعمال کیا (۵۹) مگر فرق اتنا ھی کہ شیشہ کي تھوس تھالي پر خول چڑھانے کي جگھہ ھوا کي تھالي پر (ا ب) کے دھاتي خول چڑھائے گئے مگر دونو شکلوں میں یہي ترتیب ہوتي گئي ھی کہ محبوس ناقل کے پاس ایک غیر محبوس ناقل لگاتے ھیں پس تجربہ کي صحت وقوت شیشہ کي شکل و صورت پر موقوف نہیں بلکہ اُس کي

موقوف ہي پر موقوف هى اسميتن صاحب نے شيشہ كي ايک تهالي ميں دونوں جانب دهاتي پتر لگائے جيسا كہ چونتيسويں شكل ميں مرتسم هى اور اُسكي ايک جانب كو ايک دهاتي ساق (س) پر ركهكر زمين سے ملايا چنانچہ اِس ترتيب سے اجتماع برق كي ضروري شرطوں كو

شكل سي چہارم



صاحب موصوف نے ادا كيا اِس شكل ميں بيروني خول (ا) كا محبوس ناقل كا كام ديتا هى جيساكہ چاند (ا) مرتسمہ شكل ۲۷ كام اُسكا ديتا هى اور دروني غلاف جو دهاتي ساق (س) پر قائم هى اُس غير محبوس ناقل كا كام ادا كرتا هى جو محبوس ناقل كے قريب چاند (ب) كے بدلہ هوتا هى اور وہ شيشہ جو دونوں خولوں كے درميان ميں حايل هى اُسي مقام ميں واقع هى جہاں هوائي اجزا تهاليوں كے درميان ميں حايل هوتے هيں يعني وہ غير ناقل وسيلہ يا برقي † ذريعہ هى *

ايک چوپهلا شيشہ جو بطور مذكورہ طيار كيا جاتا هى اُسكو غلافي شيشہ كہتے هيں اور فراسيسي حكيم اُس كو شيشہ برق افگن بولتے هيں اُس شيشہ ميں برق كي آمدورفت اُسي طرح سے هوتي هى جيسے كہ خول دار مرتبان ميں هوتي هى يعني پہلے غلاف محبوس (ا) پر برق ڈالي جاتي هى اور پهر اُس شيشہ كي دونوں مقابل طرفيں ڈانڈي مخرج برق مرتسمہ شكل ۳۳ سے ملائي جاتي هيں *

دفعہ ۶۵ فرنكلن صاحب نے جو راےاپني برق كي نسبت لگائي وہ برقي مرتبان سے بخوبي متعلق هوسكتي هى چنانچہ اُس راے كے مطابق يہہ خيال كيا گيا كہ برقي چيزيں نفوذ برق كي قابليت هرگز نہيں ركهتيں يا بہت تهوڑي ركهتي هيں اور جو برق اُن ميں موجود هوتي هى وہ بڑہ گهٹ نہيں سكتي نظر بريں جب هم اِرادہ كرتے هيں كہ

† يعني برقي اثر كا ذريعہ سمجهنا چاهيئے — مترجم

کسي برقي شی میں کوئي مقدار برق کا اُس مقدار سے زاید داخل کریں جو اُس میں پہلے سے موجود هی تو در حقیقت اُس کي اصلي برق کو اُس قدر هتاتے هیں کہ اُس میں داخل هونے والي برق کے لیئے جگہہ پیدا هوجاوے چنانچہ برقي مرتبان کے تجربہ میں اِسي قیاس کے بموجب شیشہ کي ایک سطح میں برق کو داخل کرتے هیں اور بقدر اُس کے دوسري سطح سے نکالتے هیں *

فرنکلن صاحب نے متواتر تجربوں سے جنکو عمدہ ترتیبوں اور شایستہ تدبیروں سے برتاؤ میں لائے یہہ بات ثابت کي کہ اگر غلافي مرتبان کي ایک جانب معمول برق مثبت کي جاوے تو دوسري سمت اس کي معمول برق منفي هوجاویگي غرض کہ اُس عمل کے ذریعہ سے مرتبان مذکور میں پہلے کي نسبت زیادہ برق نہیں آتي اِس قیاس کے زیادہ صحیح کرنے کي غرض سے یہہ فرض کرنا چاهیئے کہ ایک برقي مرتبان میں ایکسوایکائیاں † برق کي اصلي موجود هیں منجملہ اُن کے پچاس ایک جانب کو واقع هیں اور پچاس دوسري جانب اُسیطرح قرار یافتہ هیں بعد اُس کے کسي برقي کل کے عمل سے جب ساري پچاس یا کچھہ تھوڑي سي ایکائیوں کو ایک جانب سے الگ کرتے هیں اور ظہور اُن کا دوسري جانب کو هوتا هی تو کہتے هیں کہ مرتبان تھوڑا بہت برق سے معمور هوگیا مگر اگر ایک جانب پر ساري سو ایکائیوں کو جمع کریں تو کہتے هیں کہ اب وہ شیشہ اتنا معمول برق هو گیا کہ اس میں گنجایش نہیں رهي بعد اس کے جب فاضل ایکائیوں کو پھر سطح منفي کي جانب لوٹاکر لاویں جہاں سے اُن کو لیگئے تھے اور اُس عمل سے اعتدال قسمت واقع هووے تو اس کو اخراج برق بولتے هیں *

دفعہ ٦٦ فرنکلن صاحب نے جو جو تجربے اِس مسئلہ کے ثبوت کي غرض سے برتے وہ نہایت مفید اور دانش‌آموز هیں *

---

† یعني ایکسو ماشہ یا تولہ وغیرہ سمجھہ سکتے هیں ایکائي سے کوئي وزن معین مراد هی — مترجم

اُتھائیسواں تجربه

ایک برقي مرتبان موتسمه شکل ۳۵ کو ایک حابس ساق (س) پر قایم کریں اور موصل برق ڈنڈي کے لٹو (ن) کو آدھ اِنچھه کے فاصله سے ناقل مثبت (پ) برقي کل کے پاس رکھیں اور ایک دھاتي لٹو (ن٠) محبوس کو جو ناقل منفي میں لگا هوا هی اُسیقدر فاصله کے اندر ایک اُسي طرح کے اور لٹو (ن) سے جو بیروني خول کے نیچے سے نکلا هے رکھیں بعد اُس کے برقي کل کو آهسته آهسته گھوماویں اور یهه تماشه دیکھیں که هر شراره کے جواب میں جو ناقل مثبت (پ) اور موصل برق ڈنڈي کے لٹو (ن) کے درمیان میں نکلتا هی

شکل سي پنجم



اُسي آن میں اُسي قسم کا شراره بیروني خول (ن) اور ناقل منفي (ن) کے درمیان میں خارج هوگا *

اُنتیسواں تجربه

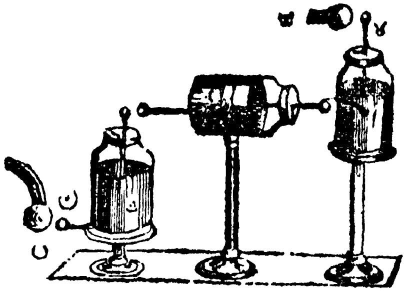
جب که یهه مرتبان ایسے طریقه سے برق سے متوسط معمول هوجاوے تو اُس کو اور اُس حابس کي ساق (س) کو نواقل مثبت اور منفي کے (پ ن) لٹوؤں سے الگ کرکے ایک هلکے دھاتي لٹو دو اِنچھه کے قطر والے کو ایک شیشه کي ساق پر محبوس کریں اور موصل برق ڈنڈي کے لٹو (ن) کے متصل لاویں تو یهه تماشه دیکھیں که ایک قوي شراره اُس سے خارج هوگا اور دھاتي لٹو کو معمول برق مثبت کریگا جب که وه لٹو اس طرح سے معمول برق مثبت هو جاوے اور اُس کو اُس لٹو (ن) کے پاس لاویں جو بیروني خول میں لگا هوا هی تو اب وهي شراره اُس سے خارج هوگا اِسلیئے که لٹو معمول برق کے خالي هو جانے سے یهه امر ثابت هوسکتا هی نظر برین برق کي وه مقدار جو دروني خول سے نکالي گئي بیروني خول پر اضافه کي گئي غرض که اِس طریقه کے متواتر

برتاؤ سے مرتبان مذکور کو برق سے خالی کرسکتے ہیں یعنی تھوڑی تھوڑی کرکے اُس تمام برق کو جو درونی خول میں پہونچائی گئی الگ کرکے بیرونی خول پر ڈال سکتے ہیں اگر ہم اِس مرتبان کے درونی خولوں کو آلات برق نما مذکورہ دفعہ ۱۷ و ۴۱ کے ذریعہ سے جانچیں تولیں اور خصوص جب کہ محبوس دھاتی لٹو سے متواتر تماس عمل میں آوے تو یہہ دونوں خول مختلف برقوں کی حالت میں پائے جاوینگے یعنی اگر مرتبان مذکور کو ناقل مثبت کے ذریعہ سے معمول برق کیا جاوے تو بیرونی خول سے ہمیشہ برق منفی ظاہر ہوگی *

تیسواں تجربہ

دو یا تین مرتبان ایک وزن و صورت کے (ا ب ث) مرتسمہ شکل ۳۶ کو محبوس کریں اور اِس ترتیب سے اُن کو قایم کریں کہ مرتبان ثانی (ب) کا موصل برق لٹو مرتبان اول (ا) کے بیرونی خول سے آدھ اِنچہہ کے فاصلہ پر اور مرتبان ثالث (ث) کا موصل برق لٹو مرتبان ثانی کے

شکل سی ششم



بیرونی خول سے اُسیقدر فاصلہ پر رہے اور مرتبان ثالث کے بیرونی خول کو ایک ناقل ڈنڈی اور لٹو (ں) کے ذریعہ سے بطور مذکور ایک محبوس لٹو (ں) مشمولہ ناقل منفی سے اُسی قدر فاصلہ کے اندر قایم کریں جس فاصلہ پر (ہ) کا لٹو ناقل مثبت (پ) سے واقع ہی بعد اُس کے جسمہ برقی کل کو گھوماویں تو ترت پھرت مرتبان اول کے درونی خول پر ایک شرارہ گزریگا اور اُسی قسم کا ایک اور شرارہ اُس کے بیرونی خول کو چھوڑکر مرتبان ثانی (ب) کی موصل برق ڈنڈی پر گذریگا اور اِس عمل

كي بدولت مرتبان ثاني كے بيروني خول سے ايك شرارہ نكلكر مرتبان (ث) كے موصل برق لٹو كے اوپر جاويگا اور پهر مرتبان كے بيروني خول سے نكلكر ناقل منفي (ن) پر پڑيگا اور شي رگڑينوالي مذكورہ دفعہ ۴۵ كو برق حاصل هوگي اور اُس برق حاصل شدہ سے نقصان اُس برق كا پورا هو جاتا هى جو شيشہ كي رگڑ سے اِس رگڑنيوالي شي سے نكلكر مرتبان اول (ا) كے اندروني خول پر پڑتي هى غرضكہ منجملہ اُن مرتبانونكے هر مرتبان ايك سي مشابہہ اور مساوي الوزن برقوں سے يا كچهہ كم و بيش ايك هي آن واحد ميں برقي حركت كے انتشار سے جو مرتبانوں كے سلسلہ ميں واقع هوئي معمول برق هوگا اور اب كہ پہلے مرتبان (ا) كے بيروني خول كي برق سے مرتبان ثاني (ب) كا اور مرتبان ثاني (ب) كے بيروني خول كي برق سے مرتبان ثالث (ث) كا معمول برق هوا تو اِس سے يہہ نتيجہ پيدا هوتا هى كہ برق كي هر يكائي كے بدلہ جو دروني خول پر زايد هوتي هى ايك يكائي بيروني خول سے خارج هوتي هى اور يہہ وہ بات هى جسكو فرنكلن صاحب نے ثابت كرنا چاها تها اگرچہ يہہ تجربہ اُسصورت ميں وافي كافي هوتا هى جب كہ صرف دو تين هي مرتبانوں كا برتاؤ كيا جاتا هى مگر مرتبانوں كي زيادہ تعداد بڑهانے كي صورت ميں نتيجہ كے حاصل هونے ميں بڑي دقت پڑتي هى هر مرتبان كي اُس برق كي مزاحمت جو اُسميں مجتمع هو جاتي هى اِسقدر بڑہ جاتي هى كہ نتيجہ كے حصول ميں خلل ڈالتي هى اور جبكہ يہہ مزاحمت موصل برق كي قوت كے برابر هو جاتي هى تو سلسلہ كے پچهلے مرتبان ويسے معمول برق نہيں هوتے جيسے كہ پہلے مرتبان هو جاتے هيں اور اِسي باعث سے عمل خراب هو جاتا هى *

اِكتيسواں تجربہ

شيشہ كے ايك مرتبان ميں صرف بيروني دهاتي خول لگاكر شيشہ كے كهلے هوئے مقام كو اندر باهر دونوں طرفوں سے خول كے چڑهاؤ تك لكداز

کریں اور بعد اُسکے مرتبان مذکور کو ایک مخصوص ساق پر قایم رکھکر بیروني
خول کي بلندي تک مرتبان میں پاني بھریں اور اُسکے گلے میں ایک
کاک کا روغني چاند جماکر اُس چاند کے درمیان سے ایک دھاتي ڈنڈي
موصل برق اُس پاني تک پہونچاویں اور بیروني خول کو زمین کے ساتھہ
ملاکر بطور مذکورہ دفعہ ۶۶ اُس مرتبان کو معمول برق کریں یہاں تک
کہ جب وہ مرتبان برق سے لبریز ہوجاوے اور زمین کے توسل کو منقطع
کریں تو اُسکي موصل برق ڈنڈي کو حابس دستہ کے وسیلہ سے الگ کریں
اور بعد اُسکے مرتبان کو بھي ہٹاویں اور اُسي طرح کے ایکدوسرے مرتبان
پر بھي بیروني خول چڑھاویں اور ایک حابس ساق (س) مذکورہ
دفعہ ۶۶ پر قایم کریں اور پہلے مرتبان کو بیروني خول کے پاس سے تھام کر
تمام احتیاط سے اُسکا پاني دوسرے مرتبان میں ڈالیں اور موصل برق
ڈنڈیکو کاک سمیت اُس مرتبان کے پاني تک پہونچاویں غرضکہ دوسرے
مرتبان میں پاني کے ساتھہ ذرا سي برق بھي نہ آویگي یا آویگي تو بہت
کم آویگي خصوص جبکہ تجربہ کرنے والا کسي مخصوص چوکي پر کھڑا
ہوکر تجربہ کرے اور اِس بات کا اِمتحان معمولي آلات برق نما مذکورہ
دفعات ۱۷ و ۲۱ کے ذریعہ سے ہوسکتا ہی اب دوسرے مرتبان کو ساق
حابس سے اوٹھاکر پہلے مرتبان کو اُسکي جگہہ رکھیں اور باحتیاط تمام
اُسمیں آؤر پاني بھریں اور موصل برق ڈنڈي کو بدستور اُسمیں قایم کریں
تو یہہ مرتبان اب بھي پورا پورا معمول برق پایا جاویگا یہاں تک کہ ساري
برق یا قریب اُسکے اِس مرتبان کے شیشہ پر قایم ثابت ہوگي اور ساري
نظام کي برق معمولي طور سے خارج ہوسکتي ہی جیسے کہ دفعہ ۶۱ میں
مذکور ہی طالبعلم کو یہہ امر ضروري ہی کہ تجربہ کے وقت حبس کي
مراعات کو واجب سمجھے اِس لیئے کہ مراعات نکرنے میں پاني اونڈیلتے
وقت اُن دونوں مرتبانوں پر برق پہیل جاویگي فرنکلن صاحب نے اِس
تجربہ کو پہلے پہل اِس بات کے ثبوت کے لیئے کیا تھا کہ برق متحرکہ

خاص شیشہ پر قایم هوتي هی اور آسکي دونوں جانب کے خول آبس برق موصولہ کے صرف ناقل هیں زمانہ حال میں چوڑے مونہہ کے مرتبانوں پر ٹین کے پتروں کے ایسے خول چڑھاتے هیں کہ اوتارنا چڑھانا أنکا دشوار هونا هی مگر عمدہ اور آسان طریقہ یہہ هی کہ ایک چھوٹے شیشے لانبي گردن والے کو لیکر خوب روغن کریں اور سوکھے پارہ کي قلعي آسپر چڑھاویں *

دفعہ ٦٧ واضح هو کہ مذکورہ بالا تجربوں میں یہہ ٹھرایا گیا هی کہ مرتبان مذکور برق مثبت یعني مثبت ناقل (پ) مرتسمہ شکل ۲۸ مذکورہ دفعہ ۴۴ کے وسیلہ سے معمول کیا گیا اور بیروني خول (ا) مرتسمہ شکل ۳۲ کو زمین سے ملایا گیا مگر اگر مرتبان مذکور کو ناقل منفي (ں) مرتسمہ شکل ۲۸ کے ذریعہ سے معمول کریں اور ناقل مثبت (پ) کو زمین سے ملاویں (۴۵) تو فرنکلن صاحب کے قاعدہ کے مطابق عمل کي یہہ صورت هوگي کہ گویا برق کو بجاے إسکے کہ دروني خول پر ڈالیں جیسا کہ پہلي صورت میں کیا گیا تھا بیروني خول پر ڈالا گیا إس لیئے کہ قاعدہ مذکورہ کے مطابق یہہ بات ٹھري هی کہ جسقدر برق ایک جانب سے لیجاتي هی اوسیقدر دوسري جانب کودیجاتي هی مگر یہہ واضح رهی کہ یہہ تجربہ اٹھائیسویں تجربہ مذکورہ دفعہ ٦٦ کے بر عکس هی گویا کہ مرتبان مرتسمہ شکل ۳۵ کا بیروني خول معمول کیا گیا اور مرتبان مذکور اپني موصل برق ڈنڈي پر ألٹ کر رکھا گیا اور یہہ واقعي حقیقت أسکي مفصلہ ذیل تجربوں سے واضح هوگي *

بتیسواں تجربہ

مرتبان (ا) مرتسمہ شکل ۳۲ مذکورہ دفعہ ٦٥ کو قاعدہ مذکورہ دفعہ ٦٣ کے بموجب معمول برق منفي کریں اور آسکي موصل برق ڈنڈي اور لٹو کو ناقل منفي (ں) مرتسمہ شکل ۲۸ مذکورہ دفعہ ۴۴ کے سامنے رکھیں اور برقي کل کے ناقل مثبت (پ) اور بیروني غلاف (ا) کوزمین

سے بلاویں اور جب که مرتبان برق سے لبریز هو جاوے تو اُسکو حابس ساق پر بدستور مندرجه شکل پینتیسویں کے قائم کریں اور فاصل ممواره مذکوره دفعه ۶۴ کو اُس سے نکال کر مرتبان کے برقي عمل کو برق نما آله مرتسمه شکل هفتم مذکوره دفعه ۱۷ کے ذریعه سے جانچیں تو اب یهه معلوم هوگا که بیروني خول معمول برق مثبت هو گیا *

تینتیسواں تجربه

مرتبان مذکور کو اُلٹ کر ویسي طرح معمول برق کریں جیسے که دفعه ۶۲ میں مذکور هوا اور پهلے طور سے بذریعه برق نما کل کے اُسکي برقي حالت کو جانچیں تو یهه ثابت هوگا که اِس عمل سے وهي نتیجه حاصل هوتا هی † *

واضح هو که مذکوره بالا تجربوں کو اور طریقوں کے ساتهه بهي متبدل کرتے هیں چنانچه پهلي مرتبه ناقل مثبت (پ) کے ذریعه اور دوسري مرتبه ناقل منفي (ن) کے وسیله سے مرتبان کو اُسي قسم کے حالات میں معمول برق کرنے سے جیسا که بالا مذکور هوا همیشه بهي نتیجه مترتب هونگے فرضکه فرنکلن صاحب کے قاعده کے بموجب مرتبان مذکور کو کسي ناقل منفي کے ذریعه سے معمول برق کرنا ویسا هي هی جیسا که برق مثبت کو بیروني غلاف مذکوره دفعه ۶۷ پر ڈالنا هی اور اُس برق کے بیروني غلاف پر ڈالنے کے دو طریقے هیں ایک یهه که مرتبان مذکور کو ایک حابس پر قائم کیا جاتا هی جیسے که ۳۵ شکل میں مرتسم هی اور موصل برق ڈنڈي (پ) کو ناقل منفي (ن) کے ساتهه اور بیروني خول (ن) کو مثبت ناقل (پ) کے ساتهه ملایا جاتا هی اور دوسرا یهه که مرتبان مذکور کو ایسي طرح اُلٹتے هیں که وه اپني موصل

---

† یعني بیروني جانب برق مثبت سے اور اندروني جانب برق منفي سے معمول هو جاویگي — مترجم

برق ڈنڈي پر قائم هو جاوے بعد اُسکے برق کو بیروني غلاف پر بلا واسطه ڈالتے هیں *

دفعه ٦٨ فرنکلن صاحب کے قاعده کے بموجب یهه بات بهي ظاهر هی که برقي مرتبان اپني هي برق کے انتقال سے معمول برق هو جاتا هی جیسا که اٹهائیسویں تجربه مذکوره دفعه ٦٦ کي ترتیب و طریق سے واضح هوتا هی اِس تجربه میں مرتبان کي ایک جانب خواه اندروني خواه بیروني جانب ناقل مثبت (پ) کے سامنے اور دوسري جانب ناقل منفي (ن) کے محاذات میں رکهي جاتي هی اور زمین کا لگاؤ یکقلم منقطع کیا جاتا هی نظر بریں ترکیب مذکوره بالا کے ذریعه سے معمول برق کرنے میں وهي نتیجه حاصل هوتا هی جیسا که معمول طور سے معمول برق کرنے میں نکلتا هی اِس لیئے که مرتبان کسي میز یا زمین یا کسي اور ناقل ساق پر رکها جاتا هی اور برقي کل اُسکے پاس آس ترتیب سے رکهي جاتي هی جو دفعه ٣٥ میں مذکور هوئي غرضکه بهر کیف اِن دونوں غلافوں سے ایک غلاف اُس مرتبان کا کل کے ناقل مقابل کے ساتهه ملا هوا رهیگا جیسا که ذیل کے تجربه سے واضح هوتا هی *

چونتیسواں تجربه

برقي مرتبان کو کسي حابس ساق پر رکهیں جیسے که شکل ٣٥ مذکوره دفعه ٦٦ میں درج کیا گیا اور اُسکي موصل برق ڈنڈي کے لٹو (پ) کو برقي کل مرتسمه شکل ٢٨ مذکوره دفعه ٤٣ کے ناقل مثبت (پ) کے عمل کا محکوم و تابع کریں اور ناقل منفي (ن) کو یک قلم محبوس کریں بعد اُس کے برقي کل کے گهومانے سے برق کا تهوڑا سا عمل مرتبان میں مجتمع هوگا یا بالکل نهوگا اور جب تک کل کا ناقل منفي محبوس رهیگا تب تک مرتبان مذکور اپنے بیروني غلاف (ن) کے زمین سے متصل هونے پر بهي معمول برق نهوگا اب اگر ناقل منفي کو زمین سے متعلق کریں اور مرتبان کو زمین سے ایسا الگ تهلگ

رکھیں کہ وہ محبوس ہو جاوے تو وہ مرتبان اس پر بھي معمول برق نہوگا مگر جب کہ ناقل منفي کو مرتبان کے بیروني خول کے ساتھہ بلا واسطہ یا اُس دوران برقي کے وسیلہ سے جو دونوں کے علاقہ زمین سے قایم ہوتا ہی پیوستہ وابستہ کریں تو مرتبانی میں اِجتماع برق کا سلسلہ جاري ہو جاویگا اور یہہ نتیجہ دلیل اِس بات کي ہی کہ غلافي مرتبان اپني برق کے اِنتقال سے ہي ہمیشہ معمول برق ہو جاتا ہی اِس لیئے کہ جب تک کسي باعث سے برقي کل کے دونوں ناقل شیشہ کے مقابل سطحوں پر باہم ملکر عمل نہیں کرسکتے تب تک برقي مرتبان معمول برق نہیں ہوسکتا غرض کہ حقیقت میں برق سے معمول ہونا مرتبان کي اُس برق کا انقسام جدید ہی جو اُس میں پہلے سے موجود ہوتي ہی اور یہہ انقسام رکہنے والي شی اور شیشہ اور کل کے فاصلوں کي بدولت وقوع میں آتا ہی *

دفعہ ۹۹ برقي عمل کا یہہ قاعدہ بہت مفید و نافع ہی اِس لیئے کہ اُس کے وسیلہ سے برق مجتمع کي مقدار معین کو ہر قدر مساوي حصوں پر تقسیم کرسکتے ہیں اگر ہم دو مرتبان ایک مقدار و شکل کے کسي ناقل چوکي پر باہم متصل رکھیں اور منجملہ اُنکے ایک مرتبان کو معمول برق اور دوسرے کو غیر معمول کریں اور دونوں موصل برق ڈنڈیوں کو محبوس دھاتي ڈنڈي مرتسمہ شکل ۳۳ مذکورہ دفعہ ۹۱ کے ذریعہ سے باہم ملاویں تو مرتبان معمول کي آدھي برق اُس غیر معمول میں چلي جاویگي غرضکہ ہر مرتبان میں برق مذکور کا نصف نصف موجود ہوگا اور اگر تیسرے مرتبان غیر معمول‌البرق کو دونوں مرتبانوں میں سے کسي مرتبان کے متصل لاکر رکھیں اور بدستور سابق عمل کریں تو اِن تینوں مرتبانوں میں پہلي برق کي چوتھائي چوتھائي پہونچیگي اور اگر برق کي تقسیم ایسے تین مرتبانوں پر کریں جو مقدار کي حیثیت سے باہم مساوي ہوویں تو ہر مرتبان میں تہائي تہائي پہونچیگي غرضکہ اسي حساب سے

آیندہ کو عمل جاری ہوگا مرتبان معمول البرق کا لتو غیر معمول مرتبان کے حق میں برقی کل کے ناقل مثبت کا کام دیتا ہی اور آسکا بیرونی غلاف اُس کل کے ناقل منفی کی خدمت بجالاتا ہی یعنی مرتبان معمول البرق جسقدر برق دے سکتا ہی اور غیر معمول آسکو لے سکتا ہی اوسیقدر برق اُس سے خارج ہوتی ہی اور یہہ برق بحساب مفصلہ ذیل انقسام پاتی ہی یعنی اگر مرتبان ہر طرح سے مساوی المقدار اور متشابہ الشکل ہونگے تو نصف و ثلث وغیرہ نسبتوں کے حساب سے برق کی تقسیم ہوگی یعنی مرتبانوں کی تعداد پر انقسام واقع ہوگا وہ برق جو مرتبان غیر معمول کے درونی خول پر بطور مذکور الصدر پڑتی ہی مذکورہ بالا قاعدہ کے مطابق اُسیقدر برق آسکے بیرونی خول سے چھوٹتی ہی اور یہہ مقدار اُس مرتبان معمول کے بیرونی خول پر آتی ہی جو اصل میں معمول البرق ہوا تھا اور اُسی مقدار سے مذکورہ بالا قاعدہ کے مطابق پھر وہ افراط حاصل ہوتا ہی جو برقی مرتبان کی اُس ڈنڈی سے بہہ کر جانے کے لیئے ضروری و لابدی ہوتا ہی جو درونی خول سے متصل ہوتی ہی غرضکہ اِس عمل کی بدولت یہہ امر اور بھی زیادہ ثابت ہوا کہ برقی مرتبان کی ایک جانب سے برق کی کسی مقدار کو بدون آسکے گھٹا بڑھا نہیں سکتے کہ دوسری جانب سے اُسیقدر برق کو خارج کریں یا بڑھاویں *

دفعہ ۷۰ اِس لیئے کہ مرتبان کی برقی حالت اور آسکے درونی بیرونی غلافوں کا باھمی تعلق جنمیں در حقیقت کسی قسم کا فرق و تفاوت واقع نہیں ہونا بخوبی سمجھا نہیں گیا اِن تجربوں میں تھوڑی بہت پریشانیاں اکثر واقع ہوتی ہیں مگر مذکورہ بالا تجربوں کی تشریح اگر غلافی شیشہ کی تھالی مرتسمہ شکل ۳۴ مذکورہ دفعہ ۶۴ کے ذریعہ سے کریں تو یہہ سب پریشانیاں یک لخت مرتفع ہوجاوینگی اِس لیئے کہ درونی بیرونی خول آسمیں نہیں ہوتے اور اِسمیں کچھہ مضائقہ نہیں کہ ہم دونوں میں سے کسی سطح کو ناقل مثبت یا ناقل منفی سے معمول

برق کریں علاوہ اِسکے یہہ امر بھي لحاظ کے قابل هی کہ گو هم غلاف دار شیشہ کو ناقل مثبت سے معمول برق کرنے میں فرنکلن صاحب کے قاعدہ کے مطابق شیشہ مذکور کي هر طرف میں برق فاضل کا پہونچنا تسلیم کریں اور ناقل منفي سے معمول کرنے میں اُسکي هر جانب سے برق کا خارج هونا مانیں مگر باوصف اِسکے یہہ امر ٹہرانا ممکن نہیں کہ منجملہ اُنکے کونسي برق مثبت کي تحریک هی اور کونسا برق منفي کا عمل هی بلکہ یہي باعث هی کہ محض قیاس اور آرام و آسایش کي نظر سے برق مثبت کو شیشہ متحرک اور برق منفي کو رگڑنے والي شی سے نسبت کرسکتے هیں اور علی هذاالقیاس ایسي هي آساني سے خلاف اِسکا بھي تصور کرتے هیں یعني یہہ کہ رگڑنے والي شی میں برق مثبت اور شیشہ میں برق منفي قایم هی اگر هم اِن دونوں حالتوں کو دو قوتیں سمجھیں جیسي کہ وہ حقیقت میں هیں تو هم ایسے پوچ خیالوں سے محفوظ و مامون رهینگے اور برقي عمل کا قاعدہ قیاس کي روسے ایسا وافي کافي هاتھہ آویگا کہ اُسکي بدولت عجائبات برق کي تشریح اچھي طرح سے هوسکیگي اور وہ قاعدہ از روے عمل بھي تجربوں کي تحقیق و تنقیح کے لیئے کافي شافي هوگا *

دفعہ ۷۱ جو کہ یہہ بات بیان هوچکي کہ فرنکلن صاحبؒ کا قاعدہ بطور مذکورہ بالا برقي مرتبان سے متعلق هوسکتا هی تو اب تھوڑا سا بیان اِسکا کیا جاتا هی کہ قاعدہ برق مرکب مذکورہ دفعہ ۳۲ و ۳۷ مذکورالصدر مرتبان سے کسطرح متعلق هوتا هی اِس قاعدہ کے بموجب برقي مرتبان کے تجربہ میں شیشہ کي دو برقیں جو پہلے سے اُس میں موجود هوتي هیں از هم متفرق هوجاتي هیں اور هر برق اُس شیشہ کي ایک ایک جانب کو منتقل هوجاتي هی مثلاً برقي مرتبان کو ویسي ترکیب دیں جیسي کہ شکل ۳۵ مذکورہ دفعہ ۶۶ میں ترکیب دیا تھا یعني اُسکي موصل برق ڈنٹي کو کل کے ناقل مثبت

کے سامنے اور اُسکے بیروني غلاف کو اُسکے ناقل منفي کے روبرو کریں اور اِس لیئے کہ اِس صورت میں بیروني غلاف کي برق مثبت اُس برق مثبت سے مندفع هوتي هی جو اندروني غلاف پر ڈالي جاتي هی اور رگڑنے والي شی کي برق منفي کي جانب کھنچتي هی تو وہ بیروني غلاف سے الگ هو جاتي هی اور شیشہ کي بیروني سطح کو برق منفي سے بھر پور چھوڑ جاتي هی اور علی‌هذاالقیاس اندروني غلاف کي برق منفيِ بیروني غلاف کي برق منفي مفرط سے مندفع هوکر اور کل کي برق مثبت سے کھنچکر علحدہ هوجاتي هی اور مرتبان کي ایک سطح معمول برق مثبت اور دوسري سطح معمول برق منفي هوجاتي هی غرضکہ مرتبان کي دو برقیں کل کي رگڑنے والي شی اور شیشہ کے مختلف عملوں سے متفرق هوجاتي هیں اور پھر اُس قوت سے ملجاتي هیں جو مقدار تحریک برقي کي سیدھي مناسبت اور اُس حائل شیشہ کي موٹائي کي اُلٹي نسبت پر هوتي هی جسکي بدولت وہ از هم متفرق هو جاتي هیں پس یہہ بات یاد رهی کہ اِس قاعدہ کے مطابق برقي مرتبان کو معمول برق کرنا وہ عمل هی جسکے باعث سے برق مذکور کي دونوں مختلف اصلیں آپس سے الگ تھلگ هوکر بوتل کي دونوں طرفوں پر بجاے خود الگ الگ اکھٹي هوجاتي هیں *

دفعہ ۷۲ اِس سے پہلے کہ کسي معمول برق مرتبان کي دروني بیروني سطحوں کے درمیان میں کوئي توسل ناقل قایم هو دو مختلف اصلوں کے ملنے کا میلان حائل شیشہ کي جانب واقع هوگا اور باهمي جذب کي کشش سے اُسقدر قریب آوینگے جسقدر کہ حائل شیشہ کے مزاحم اجزا اُنکو پاس آنے دینگے اور یهي باعث هی کہ غلافوں کے اوتارنے پر جیسا کہ تجربہ ۳۱ مذکورہ دفعہ ۶۹ میں مذکور هوا دیکھتے هیں کہ غلاف کے نیچے شیشہ کي سطح پر متفرق برقیں مجتمع اور مندمج پائي جاتي هیں مگر جب کہ غلافوں کے درمیان میں توسل ناقل کي تکمیل عملي

میں آئي هی اور آس تفاوت یا مزاحمت کو اوٹھا دیتے هیں جو دونوں اصلوں کے ملنے کي مانع تهي تو وہ دونوں باهم ملجاتي هیں اور قاعدہ مذکورہ کے بموجب دونوں اصلوں کے اِس طرح سے دوبارہ ملنے کو هي برق کا مرتبان سے خارج هو جانا کہتے هیں اور جب کبهي وصال ان دونوں اصلوں کا خاص شیشہ کے ذریعہ سے دوبارہ حاصل هوتا هی تو مرتبان مذکور ایک عجیب غریب شکست سے توت پهوت جاتا هی *

دفعہ ۷۳ برقي کل کے ذریعہ سے تمام برق مثبت کو برقي مرتبان کي ایک سطح پر اور ساري برق منفي کو آسکي دوسري سطح پر جمع کرنا معمول برق کرنے کا عمل کہلاتا هی اِسي لیئے یہہ نتیجہ مترتب هوتا هی کہ جب تک مرتبان کي دونوں سطحوں پر کل کے عمل کا اثرنہ پریگا تب تک وہ معمول برق نهوگا نظر دویں یہہ امر ضرور هی کہ مرتبان کي دونوں جانبوں اور کل کے دونوں ناقلوں میں کوئي توسل بلا واسطہ زمین کے جیسا کہ تجربہ مذکورہ دفعہ ۶۹ میں گذرا یا خود زمین کے وسیلہ سے قایم کیا جاوے چنانچہ اِسي قاعدہ کي روسے محبوس مرتبان معمول نهیں هوسکتا اور هم منجملہ دونوں برقوں کے کسي برق کو ایک جانب سے بدون اِسکے علحدہ نهیں کرسکتے کہ اوسي زمانہ میں آسیقدر برق مخالف کو دوسري جانب سے الگ نہ کریں جیسا کہ مذکورالصدر تجربوں اور نیز فرنکلین صاحب کے سارے تجربوں سے ثابت هوتا هی *

دفعہ ۷۴ اگرچہ تحقیقات مذکورہ بالا سے واضح هوتا هی کہ جب کوئي ٹهوس گاڑهي برقي شی (مثل شیشہ) غلافوں میں حائل هوتي هی تو اسکے سبب سے برقي مرتبان کي دونوں برقیں اسکے متقابل سطحوں میں مقید رهتي هیں مگر دروني اجزا شیشہ کي برق کا واقعي حال دریافت نهیں هو سکتا هاں فراڈي صاحب کے عمدہ تجربوں کي بدولت جو حال میں واقع هوئے انکشاف اِس مسئلہ کا زیادہ حاصل هوتا هی چنانچہ اِس حکیم

کي تجويز اور راے کے بموجب مختلف برقي قوتوں کے درميان ميں جو اجزا حائل هوتے هيں وہ قسري حالت ميں رهتے هيں جيسا کہ شکل پستم مذکورہ دفعہ ۳۸ ميں بيان کيا گيا اور مثبت منفي کے نقطونکي حالت کو بحسب اپني مقامي ترتيب اور باهمي تقابل کے اختيار کرتے هيں جيساکہ شکل مذکور ميں مجملاً دکھايا گيا منفي مثبت قوتوں کا وہ سلسلہ جو دروني بيروني غلافوں کے درميان ميں خطوں کي شکل پر واقع هوتا هی حکيم مذکور کي راے پر دافعہ يا انفراجيہ قوت ساتھہ اسکے آڑي واقع هوتي هی اور جب کہ يہہ حالت جسکو برقي اثر کہتے هيں دايمي هوتي هی تو حبس کامل واقع هوتا هی مگر جب کہ وہ اجزا اپنے مقاموں کو چھوڑ چھاڑ کر ايک دوسرے کے اندر سے گذرتے هيں تو تھوڑي بہت استعداد انتقال کي اُس ميں حاصل هوتي هی اور برقي عمل مجتمع نہيں هوتا مگر جب کہ برخلاف اُسکے وہ آڑا عمل اسقدر سے زيادہ هوگا کہ اجزا مذکورہ متحمل اُسکے نہوسکيں تو وہ سلسلہ سارا درهم برهم هوجاويگا اور فراڈي صاحب اِس درهمي برهمي کو خروج مفرق کہتے هيں جيساکہ برقي مرتبان معمول البرق ميں برقي قوتوں کي باهمي تاثير و تاثر سے جو برقي اثر کي بدولت پيدا هوتا هی عجيب صورت کي شکست واقع هوتي هی يہاں تک کہ کاهے کاهے ايک آدہ ٹکڑا اُسکا سرمہ کي مانند هوجاتا هی اور يهي باعث هی کہ جب دو قوتوں مذکورہ ميں هوا حائل هوتي هی تو وہ اسقدر اجتماع برق کي متحمل نہيں هوسکتي جسقدر کہ ٹھوس درمياني جسم اُس اجتماع کا متحمل هوسکتا هی فراڈي صاحب نے ايسے حابس جسموں کا نام جنميں سے برقي اثر کي قوتيں پار هوکر گذرتي هيں اور وہ خواہ ٹھوس يا کڑي يا بہنے والي يا هوائي يا دخاني هوں نواقل ناقص رکھا هی *

دفعہ ۷۵ اِن رايوں کے بموجب شيشہ کي مختلف برقيں صرف شيشہ هي سے غلافوں کے نيچے لوٹتي نہيں رهتيں جيسا کہ تجربہ ۳۱ مذکورہ

دفعہ ٦٦ میں مشاهدہ کرایا گیا بلکہ شیشہ کے جگر میں بهي تهوڑي بہت نافذ هوجاتي هیں اور یہي باعث هی کہ جب کل نظام سے برق نکل جاتي هي تو اسمیں کچهہ باقي رهتي هی اور یہہ حال واقعي هی *

پینتیسواں تجربہ

ایسے شیشہ کي گول تهالي کے بیچا بیچ کو جسکا قطر آٹهہ انچهہ کے قریب هووے ایسي طرح کي ملمع دار لکڑي کے دو چاندوں کے درمیان میں رکهیں جنکا قطر پانچ پانچ انچهہ کا اور انکي موٹائي ایک انچهہ کي چوتهائي هووے اور منجملہ ان چاندوں کے ایک چاند میں ایک خفیف دستہ شیشہ کا ایسي طرح لگاویں جیسیکہ شکل ۳۱ مذکورہ دفعہ ۵۳ میں ملاحظہ سے گذارا گیا بعد اس کے اِس سارے نظام کو ایک نازک شیشہ کي ڈنڈي پر ویسي طرح قایم کریں جیسے کہ چونتیسویں شکل میں دکهایا گیا غرضکہ اِس تدبیر کے ذریعہ سے ایک ایسا غلاف دار شیشہ هاتهہ آجاتا هی جسکے غلاف هلنے جلنے کے قابل هوتے هیں بعد اسکے اِس سارے نظام کو ایک ایسے عارضي توسل کے ذریعہ سے جو درونی خول اور زمین کے درمیان میں قایم کیا جاوے معمول برق کریں اور برق کو بالائي سطح پر ڈالکر تعلق اسکا زمین سے الگ کریں اور نظام مذکورالصدر کي برق کو ڈنڈي مخرج برق مرسومہ شکل ۳۳ مذکورہ دفعہ ٦١ کے ذریعہ سے نکالیں اگرچہ اب ظاهر میں برقي تحریک کا نام و نشان باقي نرهیگا مگر جب کہ هم بیروني غلاف کو اسکے حابس دستہ کے وسیلہ سے مرتبان مذکور سے الگ کرنا چاهیں تو اس غلاف اور شیشہ میں ایک ایسي قوي چسپیدگي ظهور پاویگي کہ سارا جسم اسکے ساتهہ آٹهہ آویگا اور اگر تهوڑاسا توقف برتا جاوے تو برق باقي سے مرتبان اسقدر معمول هوگا کہ اگر پهر مخرج برق ڈنڈي لگائي جاوے تو دوسرا برقي اخراج واقع هوگا فراڈے صاحب نے لاکهہ پر ایک خفیف دهاتي خول چڑهانیکے ذریعہ سے عود انس برق کا دس منٹ کے وقفہ پر ملاحظہ کیا اور یہہ سمجها کہ وہ برق لاکهہ

سے نکلتي هى جس ميں وہ اِس ليئے نافذ هوگئي تهي كہ اُسكے اجزا پهلے قسري حالت ميں گذر چكے تهے *

چهتيسواں تجربہ

چاهيئے كہ پهلے دستور كے موافق اخراج برق كو پورا كريں بعد اِسكے بيروني غلاف كو پهلے اور شيشہ كو پيچهے دروني غلاف سے باين احتياط الگ كريں كہ كنارہ كي ايک نوک سے اوتهاويں تا كہ اُسكي برقي حالت ميں . كسي طرح كا خلل واقع نهووے اور جب كہ غلافوں كي حالتوں كو برق نما آلہ كے ذريعہ سے جانچيں تو بموجب قاعدہ آلہ برق نما مذكورہ دفعہ ۵۳ كے وہ بيروني غلاف جو پهلے مثبت تها اب منفي ظاهر هوويگا اور وہ دروني غلاف جو پهلے منفي تها اب مثبت واقع هوگا غرضكہ اِس ذريعہ سے حائل شيشہ كے جزؤں كے حال واقعي سے يہہ واضح هوجاويگا كہ اب بهي برقي تحريک اُنميں باقي هى *

سينتيسواں تجربہ

دونوں غلافوں سے برق كو يكقلم نكاليں اور نظام مذكورالصدر كو پهلے دستور كے موافق ايسي احتياط سے قايم كريں كہ جبس شيشہ كي تهالي كا محفوظ رهى بعد اُسكے دونوں غلافوں كو كئي بار اُنگليوں سے الگ الگ چهونے پر ايک خفيف شرارہ غلافوں سے نكلے گا اور اگر مخرج برق تندي اُن غلافوں ميں لگائي جاوے تو برق اُس نظام سے پهر خارج هوگي ليكن پهلے كي نسبت كم خارج هوگي پس جبكہ دونوں غلاف برق سے بالكل معرا هوچكے تهے تو پچهلا اخراج اِسكے سوا اَور كسي سے متصور نهيں هو سكتا كہ حائل شيشہ كے جزؤں سے واقع هوا هو اور وہ اُس قاعدہ پر بهت كچهہ مبني هى جسكو فراڈي صاحب نے بائيسويں دفعہ ميں بيان كيا هى *

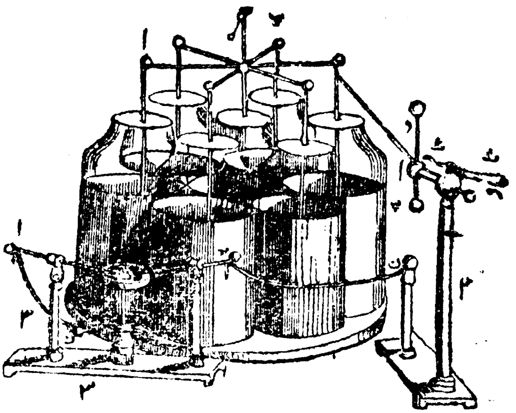
برقي توپخانہ يعني برقي دمدمہ کا بيان

دفعہ ۷۶ جب کہ کئي خولدار برقي مرتبان ايسي طرح آپس میں ملائے جاویں کہ آنکي موصل برق ڈنڈيوں يا اُنکے دروني غلافوں کو جوڑکر کسي ناقل مشترک بنياد پر ايسي طرح قايم کريں کہ بيروني غلاف بھي اُنکے باہم پيوستہ رھيں جيسا کہ ۳۷ شکل کے حصہ نمبر ايک میں مرتسم ھی تو اِن مرتبانوں کے اِجتماع خاص کو برقي توپخانہ يا برقي دمدمہ کہتے ھیں اور جب کہ يہہ سارے مرتبان کسي مشترک کل سے معمول البرق کیئے جاتے ھیں اور بعد اُسکے برق اُنکي معمولي طريقہ سے خارج کيجاتي ھی تو وہ سارے مرتبان ايسے ايک ساتھہ ھي عمل کرتے ھیں کہ گويا وہ تمام ايک بڑا مرتبان ھی غرضکہ اِس ترکيب سے جسقدر چاھیں برقي اِجتماع کو زيادہ کر سکتے ھیں بشرطيکہ آنکے مناسب کوئي کافي قوت والي کل آنمیں برق پہونچانے کے ليئے ھمارے ھاتھہ آ جاوے اگرچہ اس برقي توپخانہ کے عمل کي تاثير مرتبانوں کي کثرت تعداد کے حساب و مناسبت پر موصل برق ڈنڈيوں وغيرہ کي مزاحمت کے سبب سے بتمامہ پيدا نہیں ھوتي مگر باوجود اسکے قريب قريب اُس حساب کے پہونچ جاتي ھی بشرطيکہ آلہ موصل برق اقوي ھو اور مرتبان اچھے بڑے ھوں ھالنڈ کے حکيم وان ميروم صاحب نے ايک بڑا قوي عمل ايک ايسے توپخانہ کے ذريعہ سے پيدا کيا جسمیں ايسے پورے سو مرتبان لگائے گئے تھے جنمیں ھر مرتبان کا قطر تيرہ اِنچھہ کا اور آسکي بلندي دو فٹ کي تھي اور ھر ايک میں غلاف دار شيشہ کي سطح ساڑھے پانچ فٹ مربع کے قريب قريب موجود تھي اور جب کہ يہہ دمدمہ جسمیں ساڑھے پانسو مربع فٹ کي سطح غلاف دار شيشہ کي واقع تھي بڑي کل ٹليرين مذکورہ دفعہ ۴۸ کے ذريعہ سے معمول برق کيا گيا اور اُسکي برقي قوت کو مختلف قسموں کے مادوں پر چھوڑا تو آسکي قوت روک ٹوک کے قابل نہ تھي چنانچہ جب نو اِنچھہ کي لانبي اور آدہ اِنچھہ کي

چوڑي اور ايک اِنچهه کے بارهويں حصه کي موٹي فولادي چھڑوں ميں سے اُسکے برقي اثر کو نکالا گيا تو وہ چھڑيں بڑي مقناطيسي خاصيت والي يعني جاذب بنگئيں اور ايک صندوق کا ٹکڑا جو چار اِنچهه کے قطر اور چار هي اِنچهه کے طول کا تها ٹکڑے ٹکڑے هوگيا اور بهت سي دهاتي چيزيں گل گلاکر چاروں طرف بهه گئيں اور لوهے کا ايک تار پچيس فٹ کا لانبا اور ايک اِنچهه کے ايک سو چاليسويں حصه کے قطر کا اُسکے عمل کي قوت سے چهوٹے چهوٹے لال لال ذرے هوکر اِدهر اُدهر منتشر هوگيا اور ٹين کا ايک تار آٹهه اِنچهه کا لانبا اور ايک اِنچهه کے اٹهارهويں حصه کے قطر کا نيلا دهواں بنکر اوڑ گيا اور اُسميں سے چهوٹے چهوٹے گول گول لال لال ذرے گرنے لگے اور اس کاغذ کے ٹکڑے سے جو انکے نيچے رکها تها مس کر کے اوچهلنے لگے *

دفعه ۷۷ ايسے توپ خانوں کو چهوٹے چهوٹے مرتبانوں سے بناتے هيں اور هر مرتبان پر مهاگني لکڑي کا سرپوش ايک موصل برق ڈنڈي اور ايک زنجير کے ساتهه لگا رهتا هي اور يهه سارے مرتبان ايک صندوق ٹين سے منڈهے هوتے هيں جدے جدے خانوں کے اندر رکهے جاتے هيں اور ٹيڑهي برنجي ڈنڈيوں کے ذريعه سے جن کے سروں پر لٹو لگے رهتے هيں وہ مرتبان آپسميں جوڑے هوتے هيں ايسے توپخانوں يعني دمدموں کي طياري ميں بڑا صرف پڑتا هي اور باوصف اِسکے معقول و مطبوع بهي نهيں هوتے بلکه سب سے زياده يهه ترتيب موثر هي که بڑے بڑے مرتبان لگائے جاويں اور ويسي طرح طيار کيئے جاويں جيسے که دفعه ساٹهه ميں بيان کيا گيا مگر يهه بات ياد رهے که جسقدر مرتبانوں کي تعداد کم هوگي اُسيقدر وہ دمدمه بهتر هوگا سارے مرتبانوں کو کسي کهلي هوئي ناقل بنياد پر بيچ کے مرتبان کے آس پاس اکهٹا کريں جيسا که سينتيسويں شکل کے حصه نمبر ۲ ميں مرتسم هي

شکل سي و هفتم



باقي مرتبان خواه پانچ هوں يا سات هوں يا کوئي اور تعـــداد مناسب هووے اور اگر بڑهانا منظور هووے تو مرتبانوں کے گنج کو بيچ کے مرتبانوں کي موصل برق ڈنڈيوں سے ملاويں چنانچه بوسيله چند برنجي تاروں اور موصل برق ڈنڈيوں کے سوراخوں کے هر قوت کا قوي دمدمه بلا صرف کثير اور فکر و تردد کے طيار هوسکتا هی *

دفعه ۷۸ واضح هوکه برقي دمدموں يعني توپ خانوں کے نظم و نسق ميں بڑي احتياط درکار هوتي هی چنانچه جب مرتبان متوسط کي موصل برق ڈنڈي کو کل کے ساتهه ملاتے هيں تو سارے مرتبان آساني سے معمول برق هوسکتے هيں اور اِس ترکيب سے سارے مرتبانوں ميں هر مرتبان کي ناقل برق ڈنڈي کے ذريعه سے برقي اثر نافذ هوجاويگا ايسے توپ خانوں کي برق نکالنے کے واسطے دو مخصوص لٹو بهي مطلوب هيں چنانچه منجمله اُنکے ايک لٹو مرتبان متوسط کي موصل برق ڈنڈي سے اور دوسرا اُس مشترک بنياد سے متصل هی جسپر يهه سارے مرتبان رکهے جاتے هيں يعني بيروني غلافوں سے موصول هی اور جب جي چاهے اِن دونوں لٹوؤں کو ايک جگهه کريں جيساکه شکل ۳۷ کے حصه نمبر دو سے واضح هی واضح هو که اِس شکل ميں (ا) ايک برنجي لٹوهی جو لک دار شيشه کي ڈنڈي (ا و) پر ايک زجاجي ستون اور مهاگني لکڑي کے لٹو (و) کے ذريعه سے قايم هی اور لٹو (ا) کے بيچ ميں ايک سوراخ ايسا سمت الراس

پر واقع هی جس میں سے چھوتي برنجي ڈنڈي (پ و) بلا تکلف آتي جاتي هی جس میں مخرج برق لٹو (پ) کا لگا هوا هی اور ڈنڈي (پ و) میں دو یا زیادہ چھوتے چھوتے سوراخ هیں جنکے ذریعہ سے وہ ڈنڈي کسي معین بلندي پر لٹو (ا) پر ایک ایسے نوک دار تیزھے تار کے ذریعہ سے قایم رہ سکتي هی جو قبضہ (ت) پر زجاجي ڈنڈي (ت ش) میں جوڑا هوا هی اب لٹو (ا) کو اُس تار کے ذریعہ سے جو اُسمیں اور اُسکے پاس والے مرتبان میں لگا هوا هی دمدمہ کے ساتھہ ایک توسل بلا واسطہ حاصل هی جیساکہ شکل مذکور کے ملاحظہ سے واضح هوتا هی اور مخرج برق لٹو (پ) کے نیچے ایک اور ویسا هي لٹو (ن) کا ایک موتے زجاجي ستون پر قایم هی اور وهي لٹو بیروني غلافوں یا دمدمہ کي بنیاد کے ساتھہ اچھي طرح شامل هی اور جبکہ تجربہ کرنے والے کو اِس توپخانہ کي برق کا کسي معین حلقہ میں سے نکالنا منظور هوتا هی تو وہ اُس خمیدہ برنجي تار کے سہارے کو جو قبضہ (ت) پر لگایا گیا هی زجاجي دستہ (ث) کے اُتھانے سے قطع کر دیتا هی اور (پ) کا لٹو (ن) کے لٹو پر گرپڑتا هی یہاں تک کہ یہہ دونو لٹو باهم اکھتے هوجاتے هیں اور بدون اِسکے کہ تجربہ کرنیوالے کو کوئي صدمہ پھونچے برق دمدمہ کي نکل جاتي هی اور یہہ عمل همیشہ ایساهي برابر هوتا هی *

دفعہ ٧٩ جب کہ بعضي چیزیں اِس برقي توپخانہ کے عمل کے تابع کي جاتي هیں تو اُنکو ایک حابس میز پر دو سیدھے ناقل تارونکے درمیان میں جو تجربوں کے لیئے درست کیئے جاتے هیں رکھتے هیں اور اِس کل کو عام مخرج برق کہتے هیں اور شکل اُسکي ٣٧ شکل کے حصہ نمبر ٣ میں مندرج هی اور (ا) اور (ب) کي دو ناقل ڈنڈیاں شیشہ کے دو ستونوں پر اِس طرح سے قایم هیں کہ دو چھوتے فنر کي نلیوں میں سے جو جوڑوں پر لگائي گئیں کھسک سکتي هیں اور جسطرف کو چاهیں پھیر سکتے هیں اور اُن ڈنڈیوں کے درمیان میں حابس تختي (ش) شیشہ

کی چھڑی پر لگائی جاتی ہی جو لکڑی کے خانہ میں ایسی طرح جڑی ہوتی ہی کہ ایک دبے لچھے ہوئے کاگ کے ٹکڑے میں رگڑ کے دینے سے نیچی اونچی ہوجاوے اور جسقدر چاہیں اُسیقدر بلندی پر قایم رہے اور جس چیز پر عمل کرنا منظور ہوتا ہی تو وہ تختی (ث) پر (ا ب) کی ڈنڈیوں کے بیچ میں رکھی جاتی ہی یا اُنکے بیچ میں پھلائی جاتی ہی بعد اُسکے ایک ڈنڈی نیچے کے مخصوص لٹو (ن) سے اور دوسری ڈنڈی اُس ناقل مشترک بنیاد کے ساتھہ جسپر وہ دمدمہ قایم ہی ملائی جاتی ہی جیساکہ شکل ۳۷ میں ملاحظہ کرایا گیا غرضکہ اِس ترکیب سے صاف واضح ہی کہ جوں ہی کہ ہم لٹو (پ) کو چھوڑا کر لٹو (ن) پر گراتے ہیں تو ایک دایرہ (پ ا پ ن ب ا) کا شی معمول کے ذریعہ سے جو عمل کے تابع ہوتی ہی قایم ہوجاتا ہی اور وہ دائرہ درونی غلاف سے لیکر بیرونی غلافوں تک سیدھا پہونچتا ہی علاوہ اِس کے اِس جگہہ یہہ بیان بھی ضروری ہی کہ اگرچہ برقی دمدموں کی برق خارج کرنے کی غرض سے بہت سی تدبیریں برتی گئیں اور بڑی بڑی کلیں بنائی گئیں مگر منجملہ اُن کے یہہ تدبیر اچھی اور نہایت محفوظ اور بغایت موثر نکلی جواوپر بیان ہوچکی *

آلات میزان البرق کے بیان میں

دفعہ ۸۰ وہ آلہ برق نما جو مقادیر برق کے دریافت کے لیئے برتا جاتا ہی اُس کو میزان البرق کہتے ہیں خواہ اُسکو اُس برق کی مقدار اضافی † کے دریافت کی غرض سے کام میں لاویں جو در حقیقت اپنا عمل کر رہی ہووے یا اُس برق کی جاذبہ دافعہ قوت کے معلوم کرنے کو برتیں جو کسی معین حالت میں موجود ہووے یا اُس تاثیر اضافی کے معلوم

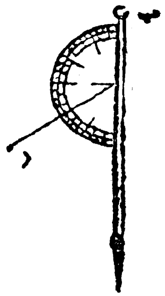
† اضافی مقدار اُس مقدار کو کہتے ہیں جو دوسری مقدار سے کمی بیشی کی مناسبت رکھتی ہو اور جب کہ کوئی آلہ اضافی مقداروں سے معمول ہوتا ہی تو اُنکو مختلف اثروں میں بھی وہی اضافی نسبت پائی جاتی ہی — مترجم

کرنے کو استعمال اُس کا کریں جو مختلف طریقوں میں برق کے خارج ہونے سے چیزوں پر پڑتي هی اگر اُن سارے برق نما آلوں کو جو دفعہ ۴۱ میں مذکور هوچکے ایسے پیمانہ سے لگاویں جسمیں درجے لکھے هوتے هیں تو وہ سارے میزان البرق آلے هوجاوینگے مگر منجملہ میزان البرق آلوں کے مفصلہ ذیل آلہ بہت کامل اور سہل الحصول هی *

میزان البرق ربعي

دفعہ ۸۱ واضح هو کہ اِس میزان البرق کو مسٹر هنلي صاحب نے سنہ ۱۷۷۲ میں ایجاد کیا تھا اور اکثر اِستعمال اُسکا برقي تجربوں خصوص برقي مرتبانوں اور برقي توپ خانوں میں کیا گیا اور اِس قسم کي کلوں میں سے یہي کل پہلے پہل ایجاد هوکر برتي گئي بیان اُس کا یہہ هی کہ ایک چھوٹي سي نرئي (د) موتسمہ شکل ۳۸ جسکے سرے پرپتھہ ایلڈر کي گھنڈي لگي هوئي هی ایک ایسے نازک

شکل سي و هشتم

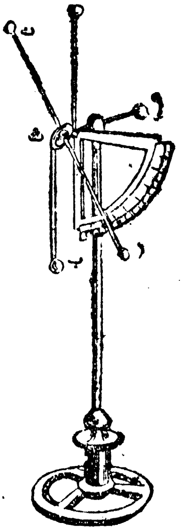


دھرے میں داخل کي جاتي هی جو ایک عمود نما ناقل ڈنڈي (ا ب) میں لگا هوا هی اور چوتھائي یا آدھے دائرہ کي درجوں والي قوس کے بیچا بیچ واقع هی جو اُسي ڈنڈي میں لگائي گئي هی اِس ڈنڈي میں مقام (ا) پر ایک لٹو لگا هوا هی جسپر (ث د) کي نرئي غیر معمول البرق هونے کي حالت میں رکھي هوتي هی اور جب کہ یہہ نرئي (ث د) برقي کل کے کسي ناقل یا برقي مرتبان کي ڈنڈي پر رکھنے سے معمول البرق کي جاتي هی تو وہ جیسا کہ شکل ۳۷ میں مندرج هی هوا پر اُٹھتي هی اور درجوں والي قوس پر زاویہ منفرجہ بناتي هی جسکي ناپ تول سے بعض بعض صورتوں میں برقي تحریک یا برق عامل کي مقدار اضافي معلوم هوسکتي هی *

مدافعت مکررہ کا میزان البرق ربعي

دفعہ ۸۲ یہہ آلہ اُسي قاعدہ پر بنایا جاتا هی جس قاعدہ پر پہلا آلہ بنایا گیا تہا اور شکل اُس کي ۳۹ شکل میں مرتسم هی تفصیل اُسکي

شکل سي و نہم



یہہ هی کہ ایک چھوٹا سا دھاتي چھلا بیضئي شکل (ث) کا پیتل کي چھوٹي ڈنڈي (ث م) پر آڑا لگا هوا هی اور وہ ڈنڈي ایک حاجب ساق پر قایم هی اور اُس چھلے کے قطر مستطیل پر دو دھاتي تار (ث ا) (ث ب) کےعمودکي وضع پر آمنے سامنے لگے هیں اور اُن کے سروں پر ایک ایک لٹو ملمع دار پتھہ ایلڈر یا کاگ کا مرتب کیا گیا اور اُس کے قطر عریض کي جانب ایک نازک دھورا دو نقطوں پر لگایا گیا جو ایک سوئي گھنڈي دار منحرف مرکزي کے ذریعہ سے دو هلکے پھلکے (ث د) (ث ف) کي نلیوں کو تہامے هوئے هی جن سے ایک لانبا برق نما آلہ (د ف) بن جاتا هی اور برق نما کے سروں پر بھي ایک ایک لٹو ملمع دار پتھہ ایلڈر کا لگایا گیا هی اور جب کہ یہہ برق نما برق سے معمول نہیں هوتا تو (ث ا) (ث ب) کے عمود نما تاروں پر پڑا رھتا هی مگر جوں هي کہ وہ بلاواسطہ یا (ث م) کي ڈنڈي کے کسي ناقل معمول برق یا برقي مرتبان معمول برق سے شامل کرنے پر معمول برق هو جاتا هی تو (ا) کے اوپر اور (ب) کے نیچے مختلف طرفوں پر مکررہ مدافعت سے هٹ جاتا هی اور اِس هٹ جانے یعني انفراج کي مقدار ایک درجوں والي قوس ربعي کے ذریعہ سے معلوم هو جاتي هی جو برق نما مذکور کے بیچا بیچ بیضئي چھلے کے نیچے لگي هوئي هی یہہ برق نما دو چھوٹي نلیوں کے ذریعہ سے جو اُسکي دونوں

شاخوں میں پہنالي جاتي هيں اور اُسپر رگڑ کہاکر ایسي طرح پہسلتي رهتي هيں کہ جسقدر چاهيں وہ مرکز سے دور رهيں عمود کي حالت پر قایم رهتا هي غرض کہ اس ترکیب سے یہہ برق نما بہت هي ضعیف قوت کے اثر سے منفرج هوجاتا هي *

دفعہ ۸۳ اگرچہ مذکور الصدر قسم کي میزان البرق بہت باتوں کے لیئے مناسب هيں مگر باوصف اِس کے بہت کاموں میں اُنکي قوت مساعد نہیں هوتي هاں اُن کے وسیلہ سے یہہ بات دریافت هوسکتي هي کہ جس قدر زاویہ منفرج پیدا هوتا هي اُسیقدر برق بہي عمل کرتي هي یعني جس قدر انفراج زیادہ هوتا هي اُسیقدر برقي عمل بہي بڑهتا هي اور جس قدر انفراج اُس کا کم هوتا جاتا هي اُسیقدر تحریک برقي بہي کم هوتي جاتي هي مگر آساني سے یہہ امر دریافت نہیں هوسکتا کہ یہہ کمي بیشي کس قدر هي اِس لیئے کہ همکو اُس قوت مدافعت کي شمار جو فاصلہ کے بڑهاو کي مناسبت سے گہٹتي جاتي هي اور نیز مختلف زاویوں کي قوت ثقل کا ملاحظہ جو اِسي عرصہ میں بڑهتي جاتي هي اور اُن مختلف اور غیر مستقل فاصلوں کا حساب بہي کرنا پڑتا هي جو مرکز سے متدافع بازوؤں کے سروں تک واقع هوتے هيں اور یہہ بات بہي غور طلب هي کہ جوں جوں برق نما اُٹہتا جاتا هي اوسیقدر قوتوں کے منحرف عملوں میں بہي اختلاف پڑتا جاتا هي اور تحقیق اِن ساري باتوں کي بخوبي نہیں هوسکتي جبکہ هنلي صاحب کا مشہور میزان البرق یعني برقي مرتبان کي موصل برق تنتي پر رکہا جاتا هي جیسا کہ شکل ۳۷ مذکورہ دفعہ ۷۸ میں مرتسم هوا تو اُس سے پہلے پہلے کوئي عمل ظاهر نہیں هوتا اور اگر هوتا بہي هي تو بہت هي کم هوتا هي مگر جوں جوں برقي عمل اُسمیں سماتا جاتا هي تو اُسکا عمل بہي شتابي سے بڑهتا جاتا هي بعد اُسکے جب برق نما ساتہہ درجہ کے زاویہ کے قریب پہونچتا هي تو چال اُسکي دهیمي هوجاتي هي

اور اکثر ایسا ہوتا ہی کہ میزان البرق کے پورا پورا معمول برق ہونے سے پہلے وہ برق نما نہایت کے درجہ پر پہونچ جاتا ہی کاونڈش صاحب نے اپنی قلمی تحریروں میں لکھا ہی کہ جب یہہ میزان البرق خاص ناقل معمول برق پر رکھے جانے کی جگہہ جیسا کہ اسکے رکھنے کا معمول و دستور ہی کسی ایسی لانبی ساق کے بہت اوپر جو ناقل معمول برق پر رکھی ہوتی ہی رکھا جاتا ہی تو علامات اسکی اس حالت کی علامتوں سے مختلف ہوتی ہیں جبکہ وہ عین ناقل کے پاس رکھا جاتا ہی پہلی صورت میں یہہ میزان البرق آغاز حرکت میں زیادہ محسوس الاثر ہوتا ہی اور دوسری صورت میں کم چنانچہ جبکہ برق کی مقدار مختلف حالات مذکورالصدر میں مساوی تھی تو یہہ بڑا اختلاف ثابت ہوا کہ جب یہہ آلہ ناقل کے قریب رکھا گیا تو پانچ ہی درجہ کا انفراج اسمیں واقع ہوا اور جب بلند کرکے اسکے اوپر رکھا تو انفراج اسکا اکیس درجہ تک پہونچا برخلاف اسکے اختتام حرکت پر انفراج کی زیادتی بلند مقام پر قرب ناقل کی نسبت کم محسوس ہوئی پس عمدہ طریقہ شاید یہہ ہی کہ عمل کی رو سے تجربہ کے ذریعہ سے ہر میزان البرق کے زاویہ کی مقدار برق موصولہ کی معین مقدار کے مطابق قرار دیجاوے اور اس مناسبت سے قوت برق کا اندازہ کیا جاوے *

دفعہ ۸۴ وہ چند نتیجے جو مدافعت مکررہ و آلہ میزان البرق مذکورہ دفعہ ۸۲ کے برقی مرتبان سے متعلق کرنے اور برتنے پر مترتب ہوتے ہیں ذیل میں لکھے جاتے ہیں واضح ہو کہ مذکورہ بالا تجربوں میں برق کی مقدار کا حساب برقی کل کے دوروں یا چکروں کی تعداد یا اور قسم کی پیمایش کی رو سے جسکا ذکر آیندہ دفعہ ۹۰ میں آویگا کیا جاتا ہی *

برق کے پیمانے یا مقداریں	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰
انفراج کے درجے	۱	۵	۱۲	۱۶	۲۰	۲۸	۳۰	۳۴	۳۶	۴۰

اگر ہم پہلے دو تجربوں یعنی دس ایک اور بیس پانچ کو تسلیم نکرکے تیس کی تعداد سے ملاحظہ شروع کریں تو یہہ امر معلوم ہوگا کہ مذکورالصدر برق نما کے زاویہ کا اِنفراج برق موصولہ کی مقدار کی مناسبت کے قریب قریب ہوتا ہی مثلاً اِنفراج کی وہ مقداریں جو تیس اور ساٹھہ اور نوے کی مقداروں کے مناسب و مقابل ہیں ایک دو تین کی سی باہمی مناسبت رکھتی ہیں اور وہ مقداریں ۱۲ و ۲۸ و ۳۶ کے عدد ہیں جنکی باہمی مناسبت بھی ایسی ہی جیسی کہ ایک دو تین کو باہم مناسبت ہی یا قریب قریب اُسکے ہی اور † یہہ قاعدہ باستثناے بعضی بعضی باتوں کے عام ٹہرتا ہی چنانچہ پچاس اور سو کی مقداروں سے بیس و چالیس کا اِنفراج حاصل ہوتا ہی جسمیں وہی نسبت قایم ہی جو ایک کو دو سے حاصل ہی *

اچرڈ صاحب بیان فرماتے ہیں کہ اگر ہنلی صاحب کی میزان البرق کی دافعہ قوت کا ٹھیک ٹھیک اندازہ کرنا چاہیں تو اُسکے درجے ایسی قوسوں کے پیمانہ کے بموجب مقرر ہونے چاہیئیں جنکے تماس کے نقطے ایسی مناسبت پر واقع ہوویں جو علم حساب کے سلسلہ اعداد میں پائی جاتی ہی مگر تصدیق اِس راے کی تجربہ ہی سے ہو سکتی ہی *

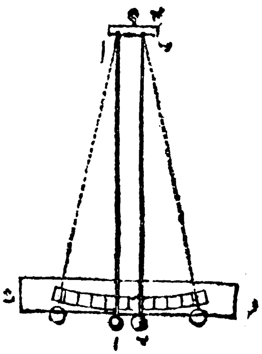
---

† یعنی اِنفراج زاویہ کی مقدار کو برق عامل کی مقدار سے سیدھی مناسبت ہوتی ہی چنانچہ اگر برق عامل کی مقدار کو چار اور اِنفراجِ زاویہ کی مقدار کو دو فرض کریں جو آپسمیں ضعف و نصف کی نسبت رکھتی ہیں اور بعد اُسکے دونوں مقداروں میں کمی بیشی واقع ہووے تو یہہ کمی بیشی اوسی مناسبت سے ہوگی یعنی اگر برق کی مقدار آٹھہ ہو یا دو ہوجاوے تو اِنفراج کی مقدار چار یا ایک ہوجاویگی ۱۲ مترجم

کاونتش صاحب کا میزان البرق

دفعہ ۸۵ واضح هو کہ اِس آلہ مرتسمہ شکل ۴۰ کی اصل وحقیقت یہہ هی کہ نہایت دانشمندي اور سہل ترکیب سے آس برق نما مرتسمہ شکل ۲۴ مذکورہ دفعہ ۴۱ کو تبدیل و تغیر کرکے جسمیں دو نریاں لگائي هیں برق کي پیمایش کي غرض سے یہہ میزان البرق بنایا گیا چنانچہ بیان مفصلہ ذیل اِس حکیم دانشمند کي عمدہ تحریروں کا خلاصہ هی *

شکل چہلم



(آ ا) اور (ب ب) دو نریاں گیارہ گیارہ اِنچھہ کي لانبي دو باریک دھات کي گھنڈي‌دار سوئیوں پر جو چھوٹي سي تختي (پہ) کے سوراخوں میں جڑي هوئي هیں ایسي طرح لگائي گئیں کہ وہ آن سوئیوں پر ایسے گھوم سکیں جیسے کوئي شی اپنے مرکز پر گھومتي هی اور آن نریوں کے نیچے کے سروں پر جو کہلے هوئے هیں کاگ کے دو چھوٹے لٹو (ا ب) اِنچہ کي تہائي کے قطر والے لگے هوئے هیں جنسے آن نریوں کے سرے بند هوجاتے هیں مگر آس قوت کے بڑھانے کے لیئے جسکي بدولت یہہ نریاں هر زاویہ کا اِنفراج پیدا کرتي هیں کاھے کاھے نیچے کے سروں پر تار کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے معین وزن کے لگادیئے جاتے هیں اور جرثقیل کے قاعدہ کے بموجب اِن نریوں کي آن اضافي قوتوں کا دریافت کرنا کچھہ مشکل نہوگا جنکے ذریعہ سے وہ هلکے هونے اور وزن معین سے بھاري هونے کي صورتوں میں عمود هونے کي حالت پر مایل هوتي هیں اور اِس طرح سے اُس قوت دافعہ اضافیہ کا بھي دریافت کرنا دشوار نہوگا جو دونوں صورتوں میں ایک هي زاویہ اِنفراج کے قایم رکھنے کے لیئے ضروري هوگي مثلاً فرض کرو کہ وہ قوت جو ایک معین زاویہ اِنفراج سے عمود کي

جانب مايل هوتي هى نريوں كے خالي هونے كي نسبت بهاري هونے پر چوگني هوگئي اور اِس سے يهه نتيجه نكال سكتے هيں كه اگر وه مدافعت برقيه كے سبب سے منفرج هوويں تو نريوں كے خالي هونے كي نسبت چهار حصے زيادة وه قوت اِس لیئے صرف هوگي كه وه اُن كو اوسي زاويه پر قايم ركهے اور فرض كرو كه اِس قسم كے آله ميں خود لٹوؤں هي ميں ثقل كي قوت مجتمع هى تو وه قوت جو نريوں كو لٹوؤں كے جدا جدا كرنے ميں دركار هوگي لٹوؤں كے وزنوں كي مقداروں كي سيدهي مناسبت پر هوگي غرضكه اگر باحتياط تمام اِس قسم كے آله كو بناوينگے تو هم اُس كے ذريعه سے قوت دافعه كي مقدار كا اندازه اچهي خاصي طرح سے كرسكينگے *

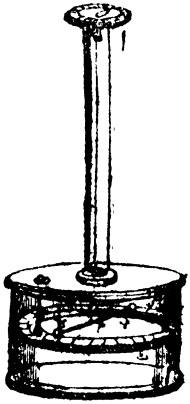
اِس آله كے اِستعمال ميں هم اُسكو ايک معمول البرق جسم سے چهه اِنچهه كے فاصله سے ايک وصلي كي ميزان (ث د) كے سامنے جسميں گهرے نشان كيئے هوئے هيں لگاتے هيں اور تيس اِنچهه كے فاصله پر ديكهنے والے كي انكهه اُس ميزان سے رهتي هى چنانچه عينك كے ذريعه سے اِنفراج كا زاويه باساني معلوم هوسكتا هى (ا ا) اور (ب ب) كي نرياں قريباً كاک كے لٹوؤں كے نيچے تک پهونچتي هيں مگر اِتني قريب نهيں پهونچتيں كه اُن چهوٹے چهوٹے تاروں كے نيچے كے سرے جو اُن نريوں پر لگائے جاتے هيں لٹوؤں كي سطح سے برابر هوسكيں اِس لیئے كه وه لٹو اپني جگهه پر ايک تهوڑے سے موم كے ذريعه سے قايم هوتے هيں *

ميزان البرق پيچاں

دفعه ۸۲ بادشاهي مدرسه شهر پارس كے ممتاز ميمبر كالنب صاحب نے ايک ايسي سرگذشت ميں جسكو مدرسه مذكوره بالا ميں سنه ۱۷۸۵ ع كو داخل كيا تها قوت دافعه برقيه كے انداز كرنے كا ايک طريقه اُس قوت كے مقابله سے جو سيدهے تار عمود كي طرح لٹكے هوئے اور اپني جگهه سے تهوڑا بهت مروڑ كهائے هوئے كے ذريعه سے لوٹ پوٹ كر عمل كرتي هى قلمبند كيا چنانچه صاحب موصوف اُس قسم كے آله كو ميزان

پیچاپ کہتے ہیں اور شکل اُسکي اِکتالیسویں شکل میں مرتسم ہی اوسھے یا

شکل چہل و یکم



چاندي کا باریک تار (ا م) ایک سخت گھنڈي‌دار سوئي (ا) میں لگایا گیا ہی اور آسکے نیچے کے سرے (م) میں ایک چھوٹا سا وزن اور ایک آڑي ڈنڈي (ب ہ) کي جڑي ہی اور کاغذ کا ایک قلعي‌دار چاند یا پتھہ ایلڈر کا قلعي دار لٹو لاکھہ کے پتلے تار سے مضبوط کرکے بازو کے ایک سرے (ہ) پر لگایا گیا اور کاغذ کا ٹکڑا حرکت کي روک تھام کي غرض سے دوسرے سرے (ب) پر قایم کیا جاتا ہی اور یہہ ساري چیزیں شیشہ کے باسن میں رکھي جاتي ہیں بعد اُسکے لٹو (ہ) کے مقابل ایک دوسرا لٹو اوسي طرح سے مضبوط کرکے باسن مذکور کے سرپوش پر لگایا جاتا ہی اور اِس لٹو کا مرکز درجوں والے دائرہ (ہ ت ب) کے درجہ صفر سے منطبق ہوتا ہی جسکا دائرہ شیشہ کے گول باسن کے گرد واقع ہی چنانچہ اِس وسیلہ سے زاویہ اِنفراج کا جو جو تفاوت کہ اِن دونوں لٹوؤں کے درمیان میں واقع ہوگا آسکا اندازہ کیا جاسکتا ہی اور جبکہ (ہ) کے مقابل کا لٹو معمول برق ہوکر باسن مذکور کے سرپوش میں ایک سوراخ کي راہ سے ایسي طرح پر داخل کیاجاتا ہی کہ ڈنڈي کے لٹو (ہ) کو مس کرے تو دونوں لٹو ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں (۱۶) ڈنڈي (ب ہ) اپنے مرکز پر گہومتي ہی اور جس تار میں وہ لٹکتي ہی وہ تہوڑا یا بہت مروڑ کہاتا ہی چنانچہ آسکے ذریعہ سے لوٹ کر عمل کرنیوالي قوت پیدا ہوتي ہی اور کسي معین مقام پر مدافعت برقیہ کا اندازہ معلوم ہو جاتا ہی مثلاً اگر لٹو (ہ) کے متقابل کے جڑے ہوئے لٹو میں اِسقدر برق کو پہونچاویں کہ دونوں لٹو ۳۶ درجہ کے فاصلہ پر ایک دوسرے سے الگ

ھوجاویں تو اِس صورت میں یہہ بات واضح ھوگي کہ وہ تار ۳۶ درجہ مروڑکو ۳۶ درجہ کا زاویہ پیدا کریگا اور جو کہ کُلنب صاحب نے یہہ ثابت کیا کہ اِس تار کي لوٹ کر عمل کرنیوالي قوت یا میلان اُس کا اصلي حالت کي جانب مروڑ کي قوت کے ٹھیک ٹھیک مطابق ھی تو اِس لیئے مقدار اُس برقیہ قوت کا جو لٹووں کے درمیان اُس فاصلہ تک عامل ھی ۳۶ درجہ کا ھوتا ھی فرض کرو کہ اب اُس پیچ کي قوت کا دریافت کرنا منظور ھی جو لٹووں کو برقیہ قوت کے سامنے ۱۸ درجہ یعني اگلے زاویہ کے نصف پر قایم رکھے تو پیچ مذکور کي آلپیں یعني گھنٹي دار سوئي جو بمقام (ا) پر واقع ھی اور تار اُس میں لگا ھوا ھی دافعہ قوت سے اُلٹي جانب کو جب تک گھومائي جائیگي کہ لٹو اُسي معین زاویہ پر ٹھہر جاویں یہہ نئي قوت مروڑ کا بل ھی جسکي ناپ تول کے واسطے ایک دایرہ درجوں والا اور ایک برق نما سوئي (ا) کے سریکے پاس لگي ھوتي ھی مثلاً فرض کروکہ لٹووں کے ۱۸ درجہ پر قایم رکھنے کي غرض سے (ا م) کے تار کو ۱۲۶ درجوں والي برقیہ قوت کے مقابلہ میں اُلٹا گھومایا اور شمار ان درجوں کا درجوں والے دایرہ واقع مقام (ا) کے ذریعہ سے کرلیا گیا تو ۱۲۶ اگلي مروڑ ۱۸ درجہ والي مروڑ سمیت ایکسو چوالیس درجہ کي ھوجاویگي اور یہہ ۱۴۴ درجے کل قوت کي تعداد اُس زاویہ پر ھوگي اور ۳۶ اور ۱۸ درجوں کے زاویہ نما فاصلوں پر ۳۶ اور ۱۴۴ کے عدد دافعہ قوتوں کي اضافي مقداریں قرار پاوینگي *

میزان البرق ریسمائي

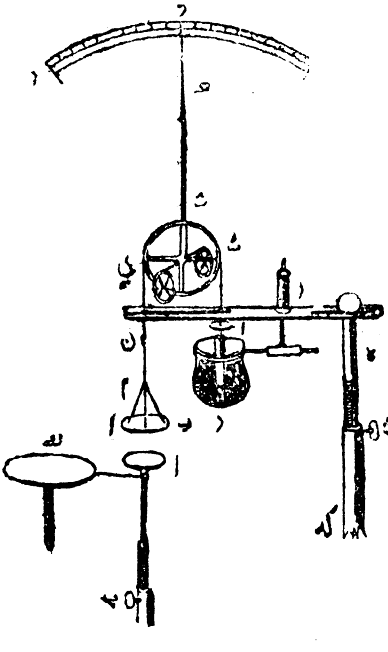
دفعہ ۸۷ واضح ھوکہ اِس برق نما کل میں جسکو مولف نے ایجاد کیا اور سنہ ۱۸۳۶ ع کي بابت بادشاھي سوسئیٹي کے حالات میں ذکر اُسکا مندرج ھی ایک ایسي ڈنڈي کے ذریعہ سے جو دو متوازي کچے ریشمي دھاگوں کے سروں پر لگي رھتي ھی لوٹ کر عمل کرنیوالي قوت حاصل ھوسکتي ھی یہہ متوازي دھاگے چوتھائي انچہ کے فاصلہ پر

ایک مقام معین سے لٹکائے جاتے هیں اور ایک چهوتے وزن کے بوجهہ سے تهوڑي بهت تن جاتے هیں اور دافعہ قوت کا عمل آسپر ویسے کرایا جاتا هي جیسے کہ کالنب صاحب کے میزان البرق پیچدار میں کرایا گیا تها یہاں تک کہ جب یہہ دونوں دهاگے ایک دوسرے پر گهومنے کے قابل هوجاوینگے تو کسیقدر وہ وزن اوپر کي جانب کو اُتهیگا اور اِس سبب سے قوت ثقل عاملہ قوت دافعہ پر اوت کر عمل کریگي یہہ میزان البرق ایسا لطیف و نازک هي کہ ایک † گرین کے پچاس هزارویں حصہ کي قوت کو جتاتا هي *

میزان البرق آبي کا بیان

دفعہ ۸۸ اِس آلہ کے ضروري اجزا بیالیسویں شکل میں بتائے گئے اور آسکے اندر برقیہ قوت ایک ایسے چهوتے وزن کے مقابلہ سے تولي جاتي هي جو تهوڑا سا پاني میں ڈبویا جاتا هي بیان آسکا یہہ هي کہ ایک هلکا گول چمکتا چاند (ا) ایک ایسي حابس ڈنڈي پر لگایا جاتا هي جو درجے والي پهسلني لکڑي کے سرے پر جڑي هوتي هي جسکے ذریعہ سے چاند مذکور کو بقدر ضرورت نیچے اوپر کیا جاتا هي اور آسکے مقابلہ میں تهیک

شکل چهل و دوم



† گرین ایک وزن بمنزلہ رتي کے هوتا هي جس سے کمتر اور کوئي وزن نهیں هوتا — مترجم

ٹهيک اُسکے اوپر ايک اور آسيطرح کا چمکتا چاند (ب) کو ايک لٹکانے والے ريشمي دهاگہ (ن م) سے محبوس کرکے دهاگے کو چاندي کے تار (ث ي ن) ميں لٹکايا جاتا هي اور يهہ چاندي کا تار ايک ايسے پہئے (ي) کي چوتهائي محيط تک گذرتا هي جو رگڑ کهانے والے دو چهوٹے چهوٹے پہوں پر اسليئے چڑها هوا هي کہ وہ بڑا پہيا ايک آزادانہ حرکت پيدا کرے اور ايک چهوٹے کانٹهہ کے وزن (ا) کے ذريعہ سے جو اوسي طرح سے ايک ريشم کے ڈورے (ت ا) کے سہارے لٹکايا گيا هي جو مذکورالصدر پہيہ کي دوسري جانب لپٹتا هوا هي اور شيشہ کے باسن (د) کے پاني کے اندر تهوڑا سا ڈوب رها هي وزن چاند (ب) کو تولديا جاتاهي اِس پہيہ ميں ايک برق نما هلکي نرئي (ث ہ) کا لگا هوا هي جو درجوں والي قوس (ج و د) پر هل چل سکتا هي اور اِس قوس کے مرکز کي علامت صفر کا درجہ هي چاند (ب) کے تولنے والے وزن (ا) کو چهوٹے وزنوں کے ذريعہ يا ٹهيک ٹهاک کرنيوالے پيچ (ر) کے وسيلہ سے جو شيشہ کے پاني والے باسن کو تهامے هوئے هي ايسا ٹهيک کيا جاتا هي کہ جب وہ کسيقدر پاني ميں ڈوبنے کي جہت سے تل جاتا هي تو برق نما (ث ہ) ميزان کے مقام صفر پر رهتا هي *

يهہ سارا کارخانہ يعني پہيہ اور قوس اور تمام اشياء متعلقہ سميت ايک دندانہ دار پهسلني لکڑي اور دستہ (ث) کے ذريعہ سے جو (گہ ہ) کے ستونوں ميں جڑے هوئے هيں معين مقاموں ميں نيچا اونچا کيا جاسکتا هي اِس آلہ کے ڈهانچہ کي ساري تفصيل اِس شکل ميں اِس لوئے نهيں لکهي گئي کہ اُس کے سمجهنے ميں دشواري واقع نهووے *

غرض کہ اِس ترتيب سے يهہ نتيجہ حاصل هوتا هي کہ جب کسي نئي قوت سے اِس آلہ کے کسي جانب پر عمل کرايا جاتا هي مثلاً يهہ فرض کيا جاوے کہ وہ قوت ايک تهوڑے سے گرينوں کے وزن و مقدار کي هي تو وزن (ا) اُسوقت تک پاني ميں ڈوبتا رهيگا يا اُس کے اوپر اُٹهتا

آويگا کہ جس پاني کو وہ وزن نکالے جاتا هي يا آسکے نکالنے سے تھم رهتاهي وہ پاني برق کے وزن زيادہ کردہ شدہ کو پورا پورا تول ديگا اور يهہ حال برق نما کے آس مقام سے دريافت هوتا هي جو قوس (د و ج) پر قرار پاتا هي حاصل يهہ کہ جو قوت چاندوں (ا) اور (ب) کے درميان ميں عمل کرتي هي ايک وزن معين کے پيمانہ سے جو قوس (د و ج) کے هر درجہ کي برابر تجربہ کي روسے قرار ديا جاوے دريافت هوسکتي هي *

جب کہ برقي جذب کي ناپ تول اِس آلہ کے ذريعہ سے کي جاتي هي تو لٹکا هوا چاند (ب) آس چاندي کے تار (ش ي ن) ميں جس ميں وہ لٹکتا هي ايک پتلے تار کے ذريعہ سے جوڑا جاتا هي اور جڑے هوئے چاند (ا) ميں ايک برقي عمل پهونچايا جاتا هي اور جب کہ يهہ غرض هوتي هي کہ قواے دافعہ دريافت کيجاويں تو باريک تار مذکورہ بالا اِس ليئے نکال ليا جاتا هي کہ چاند (ب) پورا پورا محبوس هو جاوے بعد آسکے هم آسکو اوسي طرح کي برق سے معمول کرتے هيں جس سے چاند (ا) کو معمول کيا تھا اور وہ دونوں چاندوں کي مماست کے ذريعہ سے يا کسي اَوْر عارضي محبوس ناقل کے وسيلہ سے يا کسي اَوْر عارضي موصل برق کے علاقہ سے معمول هوتا هي غرضکہ هر صورت ميں قوتوں کا اظہار قوس (و د ج) پر خواہ بطرف (و د) خواہ بطرف (و ج) هوا کرتا هي *

عمل (ا ب) کے بعد کي جانچ تول کے ليئے دونوں چاند آپسميں مس کرائے جاتے هيں اور ايک کو دوسرے کے برابر اوپرنيچے رکھتے هيں بعد اُسکے اُنکو جدا کرکے ايک معين مسافت پر دندانہ دار پھسلني لکڑي کے ذريعہ سے جو مقام (ش) پر واقع هي يا دوسري دندانہ دار لکڑي کے وسيلہ سے جو مقام (پ) پر موجود هي رکھتے هيں چنانچہ يهہ بعد وہ مسافت هي جهاں قوت کام اپنا شروع کرتي هي اور وہ پچھلا فاصلہ جهاں دونوں پلے تل جاتے هيں پهلا فاصلہ بتفريق آس مقدار کے جهاں تک کہ چاند (ب) اوپر کو چڑہ گيا هو يا باضافہ اُس مقدار کے جهاں تک وہ نيچے کو اوتر گيا هو

(ا ب) کے چاندوں کے عمل کا فاصلہ ٹہرتا هی † اور اُس بعد کو ایسي ترتیب دیتے هیں کہ چاند (ب) کي عمود نما حرکت جو ایک انچھہ کے سویں حصہ کے مساوي هووے (ث ہ) کے برق نما کو ٹھیک ٹھیک ایک درجہ قوس کي حرکت دیوے مثلاً فرض کرو کہ (ا ب) کا پہلا بعد ایک انچھہ کے قدر ٹھرایا گیا اور ایک جاذبہ قوت نے (ب) کو وهاں تک نیچے کھینچا کہ برق نما دس درجہ تک پهونچا اور اُس مقام پر وہ قوت تل گئي تو عمل کا واقعي بعد ۱ انچھہ + ۱/۱۰ = ۱۱/۱۰ هوگا ‡ یہاں ایک دسواں حصہ ناپ کي یکائي مانی گئي هی یا فرض کرو کہ همکو دریافت ایک معین یا مختلف المقدار برق کي قوت کا کسي ایسے معین یا مختلف الحال بعد کي نسبت منظور هی جو پہلے سے تجویز هوچکا تو صرف برق نما کو مقام (ر) والے پیچ کے ذریعہ سے جو اُس باسن کو سہارے هوئے هی جسمیں پاني بھرا هوا هی قوس مذکور کے مقام صفر پر لانا پڑیگا مگر یہہ کام اُسوقت کرنا پڑیگا کہ مذکورالصدر آلہ پر برقیہ قوت کا عمل جاري هو رهاهو چنانچہ هم بدیں طور اُس بعد معین کو دوبارہ قایم کرتے هیں اگر دافعہ اور جاذبہ چاندوں (ا ب) کے برق کو اُن سے خارج کریں تو مذکورالصدر برق نما (د) کي جانب یا (ج) کي جانب حرکت کریگا اور اُن قوتوں کي تعداد اضافي کو درجوں میں بتاویگا *

برق کي مقدار اُس صورت میں کہ ساري باتیں ویسي هي ٹھیک ٹھاک هوویں جیسي کہ بالا مذکور هوئیں برقي عمل کے قاعدے آیندہ کي روسے اُن قوتوں کے جذر کے مساوي هوگي جو برق نما سے ظاهر هوتے هیں اگر کهیں متواتر تجربوں میں ۴ درجہ اور ۹ درجہ کي قوتیں پائي جاویں

† ظاهر هی کہ بعد اول پر اضافہ اُس صورت میں هوگا کہ قوت زیادہ هوجاویگي اور جب قوت کم هوجاویگي تو اُسمیں سے تفریق هوگي — مترجم

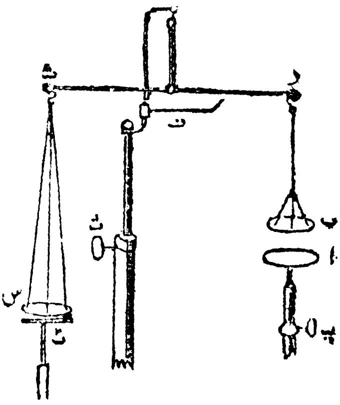
‡ واضح هو کہ اِس جگہہ پہلا بعد ایک انچھہ هی اور انچھہ کا دسواں حصہ وہ بعد زاید هی جو برق نما کے دس درجہ پیچھے چلنے سے حاصل هوا اِس لیئے جبکہ ایک انچھہ کے بعد مسافت میں یہہ برق نما پورے سو درجہ حرکت کریگا تو ظاهر هی کہ انچھہ کے دسویں حصہ کے بعد مسافت میں دس درجہ کریگا — مترجم

قو برق کي وہ اضافي مقداريں جو عمل ميں سرگرم هونگي ۴ اور ۹ کا
جذر يعني ۲ اور ۳ هونگي جنکے باهم وهي نسبت هى جو ۴ اور ۹ کے
درميان هى غرضکہ يہہ مجملاً بيان کيا گيا باقي مفصل بيان اِس ميزان البرق
کا بادشاهي سوسئيٹي کے حالات مندرجہ بابت سنہ ۱۸۳۹ اور سنہ ۱۸۳۴ع
ميں پايا جاويگا *

ميزان البرق قسطاسي کا بيان

دفعہ ۸۹ عام ميزان کي ڈنڈي سے برقيہ قوت کا اندازہ پورا پورا
هاتهہ آجاتا هى مگر يہہ آلہ ميزان البرق کے کاموں کے ليئے بہت موثر
طرح سے کام ميں آيا مولف نے اُسکي خاص خاص ترتيبيں بادشاهي
سوسئيٹي کے حالات بابت سنہ ۱۸۳۴ ميں بيان کي هيں اور وہ ترتيبيں
اُس ميزان البرق کي ترتيبوں سے نہايت مشابہ هيں جو ابهي مذکور هوچکا
مگر فرق اِتنا هى کہ پيہ کي جگہہ ايک رسمي ترازو لگائي جاتي هى
اور لٹکا هوا چاند وزن مقابل کے ذريعہ سے تلا رهتا هى اور قوت جاذبہ
اُن وزنوں کے ذريعہ سے تولي جاتي هى جو ترازو کے پلوں ميں
رکهے جاتے هيں عام ترتيب اُسکي تيتاليسويں شکل سے ظاهر هوتي هى

شکل چهل و سوم



جسميں (ا ب) آمنے سامنے
کے چاند مرتسم هيں اور (ش د)
ايک نازک ڈنڈي هى جو ستون
(ث) پر قايم هى اور اِس ستون
ميں ايک دندانہ دار پهسلني
لکڑي اور ايک دستہ بمقام
(ث) لگا هوا هى جيسا کہ
پہلے آلہ ميں موجود تها (س)
ترازو کا وہ پلا هى جو ايک

چھوتي مدو (ت) پر رکھا ھی اور (ف) ایک ھاکي ڈنڈي ھی جو ڈنڈي (ث د) کے نیچے کاھے کاھے اسلیئے گھومائي جاتي ھی تاکہ وہ ڈنڈي (ث د) کي ڈنڈي کو سنبھالے رھے یا آسکو ایک معین نقطہ سے زیادہ نیچے آنے ندے *

اب چاند (ا) میں محبوس ناقل (پ) کے ذریعہ سے برق کي قوت پھونچائي جاتي ھی † اور آن چھوٹے چھوٹے وزنوں کے وسیلہ سے جو پلہ (س) میں رکھے جاتے ھیں تولي جاتي ھی *

دفعہ ۹۰ جو میزان‌البرق برقي مرتمان میں برتي جاتي ھیں وہ مذکورالصدر آلے سمیت برقي تحقیقوں میں کام آتي ھیں اور خاصکر وہ کلیں جن سے برق مجتمع کي مقدار کا اندازہ ٹھیک ٹھیک حاصل ھوسکتا ھی بہت سي تدبیریں ایسے آلونکے بنانے کے لیئے برتي گئیں جن میں دھاتي تاروں کے گل پگھل جانے کا قاعدہ بھي جو ‡ برق کے اخراج سے واقع ھوتا ھی داخل و شامل ھی اِس قسم کے آلات میں سے لین صاحب اور نتھہ برتسن صاحب کي میزان‌البرق اور یکائي اور مرتباني اور معیاسي میزان‌البرق آساني سے ھاتھہ آتے ھیں *

میزان‌البرق مخرج کا بیان

دفعہ ۹۱ نامی‌لین صاحب لندن کے ایک طبیب نے سنہ ۱۷۶۷ میں اِس میزان‌البرق کو ایجاد کیا اورمقصود آن کا یہہ تھا کہ برقي

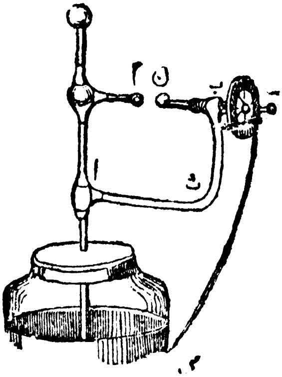
---

† واضح ھوکہ (ب) کے چاند میں برق اِس لیئے پہلے سے نہیں پھونچائي گئي کہ برقي اثر کي بدولت (آ) کے چاند سے (ب) کے چاند میں بخوبي منتقل ھوتي ھی اِس لیئے کہ چاند (ب) سے چاند (ا) اور چاند (ا) سے چاند (ب) میں بدفعات مکررہ لوٹ پوٹ اُسکا برابر رھتا ھی جسکي بدولت چاند (ب) میں پوري پوري مقدار آجاتي ھی — مترجم

‡ اس مقام پر لفظ (جو) سے تاروں کے گلنے پگھلنے کي طرف اشارہ ھی مترجم

مرتبان سے ایک معین قوت کے اخراجات مکررہ حاصل کریں واضح ہو کہ آلہ مرتسمہ شکل ۴۴ میں (آ ث ب) شیشہ کي ایک تیرھي ساق هی

شکل چہل و چہارم

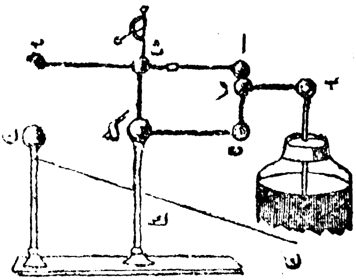


جو موصل برق ڈنڈي (ا) میں لگي هوئي هی اور اُس ساق میں ایک متحرک لانبا پیچ اور ایک نل لگا هوا هی جسمیں ایک اور ڈنڈي لٹووں (ن ا) سمیت پہنائي اور برقي مرتبان کے بیروني خول سے بذریعہ تار (س) کے ملائي گئي هی اور لٹو (ن) ایک درجوں والے دایرہ پر اور برق نما (ا) کے ذریعہ سے ایک نپے تلےفاصلہ پر ایک اور ویسے هي لٹو (م) کے متصل قایم هی جو موصل برق ڈنڈي سے آگے کو نکل رها هی اور جبکہ بڑھتے بڑھتے قوت برقي بخوبي قوي هوجاتي هی تو ایک بهبوکا مخروطي شکل کا دونوں لٹوؤں (م ن) کے درمیان میں نکلتا هی اور یہہ بات ثابت هو سکتي هی کہ برق مجتمع کي مقدار اضافي اخراج برق کے وقت اُس فاصلہ کي سیدھي مناسبت سے هوتي هی جو دونوں لٹوؤں کے درمیاں میں واقع هوتا هی مثلاً جب کہ وہ مخروطي بهبوکا ایک انچهہ کے چار دسویں حصہ کے فاصلہ پر جاتا هی تو برق مجتمع کي مقدار اُس برق کي نسبت دوگني هوگي جو دو دسویں حصے پر روشني اپني ڈالتي هی اور علیٰ‌هذاالقیاس اسکا حساب آگے کو بڑھتا جاویگا جیسا کہ آگے چلکو ثابت هوگا *

کتھہ برٹسن صاحب کا میزان‌البرق منخرج

دفعہ ۹۴ آلہ مرتسمہ شکل ۴۵ میں (ا ب) ایک مخبوس دھاتي ڈنڈي ھی جو ایک چھڑي کے کنارہ کے مرکز (ث) پر لگي ھوئي ھی اور اُس ڈنڈي کے دونوں طرف دو پیتل کے کھوکھلے لٹو (ا ب) ایسے لگے ھیں کہ وہ اُس ڈنڈي کے دونوں بازوؤں کو

شکل چہل و پنجم



برابر تول رھے ھیں مرکز مذکور (ث) کے لٹو سے ڈھنپا ھوا ھی اور اِس لٹو میں ایسے سوراخ ھیں کہ (ا ب) کي ڈنڈي کي دونوں ساقیں اُنمیں چلتي پھرتي ھیں اور منجملہ اُن دونوں لٹوؤں کے لٹو (ا) ایک اپنے سے دوسرے لٹو (د) پر رکھا ھی اور یہہ لٹو تالي ھوئي ڈنڈي (ا ث ب) کي حابس ساق (ک) میں لگا ھوا ھی اور جب کہ یہہ آلہ برقي مرتبان یا برقي دمدمہ کے برق مثبت، دھاتي لٹو (ب) سے ملایا جاتا ھی تو لٹو (د) کو اُس لٹو سے ملا دیا جاتا ھی اور لٹو (ب) کے نیچے اُسي طرح کا ایک اور لٹو (ن) ھی مگر اُس سے دور ھی یہہ پچھلا لٹو یعني لٹو (ن) برقي مرتبان یا برقي دمدمہ کي جانب منفي سے ملایا جاتا ھی اور ساق (ث ا) ساتھہ حصوں پر منقسم کي گئي جیسے کہ رسمي گز اپنے حصوں پر منقسم ھوتا ھی اور ایک ڈھیلا ڈھالا خول اُسمیں پہنایا گیا ھی جو مرکز (ث) سے مختلف حصوں پر قائم ھونے کي قابلیت کي بدولت یہہ کام دیتا ھی کہ مرکز (ث) کے قریب ڈنڈي (ا ب) کي حرکت کا ایسے مختلف نپے ھوئے مقاموں پر جنکا اندازہ گرینوں سے کیا جاتا ھی مانع مزاحم ھوتا ھی اور اب کہ یہہ ساري ترتیبیں پوري ھو چکیں تو یہہ فرض کرو کہ وہ خول دس گرین پر رکھا ھی اور

اب جوں جوں برق کا عمل پہونچتا جاویگا اسي قدر (ا د) کے لٹو ایک دوسرے کو دفع کرتے جاوینگے (۱۶) اور جب کہ مزاحمت کي نسبت قوت بڑہ جاویگي تو ساق (ث ا) بلند ہوگي اور وہ ڈھیلا خول پہسلکر مرکز (ث) پر آ جاویگا اور ساق (ث ب) نیچے کي جانب مائل ہوگي جس سے لٹو (ب) قوت جاذبہ کي (ن ب) حدوں میں آکر نہایت شتابي سے لٹو (ن) کے قریب آ جاویگا اوربرقي دمدمہ سے بذریعہ احاطہ (ب د ف گ ث ب ن ن) کے برق کو خارج کریگا *

بحسب معمول یہہ سمجھا جاتا ہی کہ برق کا اجتماع مزاحمت کي سیدھي مناسبت سے ہوتا ہی چنانچہ اِس حساب کي رو سے جب خول مذکور پانچ اور دس گرین پر لگایا جاوے تو برق مجتمع اور خارج شدہ کي اضافي مقداریں وہ نسبت باہم رکھینگي جو ایک کو دو سے ہوتي ہی مگر یہہ واقعي حال نہیں جیسا کہ آگے چلکر دریافت ہوگا بلکہ جب دوگنے برقي عمل کا حاصل کرنا منظور ہووے تو خول مذکور کو بیس گرین یعني چوگني مزاحمت پر رکھینگے اِس لیئے کہ برقیہ قوت کي مقدار برق مجتمع کے مربع کي مناسبت پر ہوتي ہی † (۱۱۲) ہنلي صاحب کي میزان البرق بہي بحسب معمول اِس مخرج برق آلہ کے مرکز پر رکھي جاتي ہی اور اِس طریقہ سے بموجب راے کتھہ برٹسن صاحب کے ہنلي صاحب کي میزان البرق کو جسکے ذریعہ سے برقي عمل کي چال دیکھتے ہیں لین صاحب کي میزان البرق مخرج کے ساتھہ شامل کرنے سے جسکے وسیلے سے لٹوھاے (ب ن) کے معین فاصلہ پر آتے ہي برقي دمدمہ سے برق خارج ہوتي ہی گویا دونوں کا ایک آلہ بنجاتا ہی

---

† یعني اگر برق کي مقدار دو ماني جاوے تو اُسکي برقیہ قوت چار ہوگي جو مقدار مذکور کا مربع ہی اور مقدار مذکور کو دوگنا کریں تو وہ قوت اپني قدر کي چوگني یعني سولھہ گني ہو جاویگي پس جب کہ کسي مزاحمت کے مقابلہ پر مقدار مذکور کا ناپنا تولنا چاہیں تو اُس مقدار کي بیشي بہي چوگني نسبت پر ہوتي ضروري ہی جیسا کہ متن میں مذکور ہی — مترجم

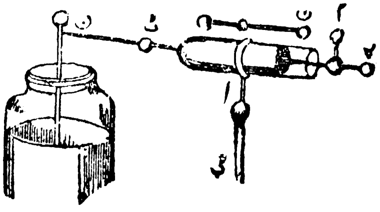
جس سے قوت دافعه کي مقدار کا وزن اچهي طرح دريافت هو جاتا هی اور اُسکي جهت سے برق مجتمع کي مقدار کا پيمانه بهي هاتهه آ جاتا هی *

اگر هم مرکز کے پاس والے لٹو (ث) کو مرتبان کے مثبت لٹو (ب) سے ملاويں اور لٹو (ن) کو ڈنڈي والے لٹو (ب) سے محسوس تفاوت پر نه رکهيں تو هم لٹو (د) کو صرف ايک محبوس سهارا سمجهيں اور (ب ن) کے لٹوؤں کو اُنکي جاذبه قوت کے باعث سے باهم ملنے ديں اِس شکل ميں لٹو (د) شيشه کي ايک سادي ڈنڈي پر محبوس کيا جاسکتا هی اور يهه آله کئي طريقوں سے برتا جاتا هی جيسا که ظاهر باهر هی مگر پچهلا طريقه سب سے بهتر هی

ميزان البرق يکائي

واضح هو که اِس قسم کي ميزان البرق کو برق کي مقداروں کي ماپ تول کي غرض سے سنه ۱۸۲۹ع ميں مولف نے ايجاد کياتها چنانچه اُسنے مباحث طبعيه سنه ۱۸۳۴ ع کي بابت صفحه ۲۱۷ ميں حال اُسکا درج کيا اِس آله ميں ايک چهوٹي

شکل چهل و ششم



برقي شيشي (ا) مرتسمه شکل ۴۶ پانچ اِنچهه کي لانبي پون اِنچهه کے قطر کي ايک لانبي حابس ڈنڈي (ب) پر آڑي چڑهي هوئي هی اور برقي کل اور اُس برقي مرتبان يا برقي دمدمه کے بيچ ميں جسکو معمول برق کرنا منظور هو رکهي جاتي هی اور گردن سے کوئي دو اِنچهه نيچے تک چهوڑ کر لاکهه اُسپر بهري هی تاکه چهه مربع اِنچهه تک اُسپر لاکهه چڑه جاوے اور اِس شيشي کي موصل برق ڈنڈي کو کل کے موصل ناقل سے مقام (پ) پر اور اُس شيشي کے بيروني غلاف کو برقي مرتبان سے (ث ن) ڈنڈي کے ذريعه سے ملايا گيا بعد اُسکے جب کل کو حرکت دي جاتي

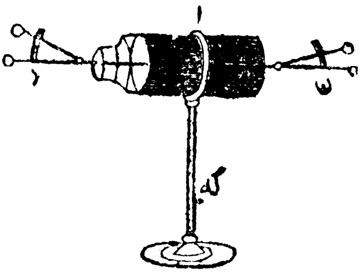
هى تو وہ شيشي برق سے معمول هوتي هى اور برقي مرتبان کے قاعدہ (٦٥) كي رو سے جس قدر برق اندروني غلاف پر برقي كل كي بدولت پڑتي هى اُسي قدر برق بيروني غلاف سے الگ هوكر اندروني غلاف ميں آكر متحرك هوتي هى اور جب كہ برق كا اجتماع اُس شيشي ميں كسي معين درجہ پر پهونچتا هى جسكا اندازہ بذريعہ دونوں چهوٹے لٹوؤں (م ن) کے كيا جاتا هى جو لين صاحب كي ميزان البرق کے قاعدہ کے بموجب شيشي کے دروني بيروني غلافوں سے متعلق هوتے هيں تو ايک مخروطي صورت كا بهبوكا اُس شيشي سے نكلتا هى اور وہ اُس برق كي مقدار كا پيمانہ سمجها جاتا هى جس سے بقيد تعداد شيشيوں کے برقي مرتبان بهرا جاتا هى غرض كہ عملي مطلبوں كي نظر سے وہ بهبوكا برق شيشي کے اخراج اور اِس بات کے سمجهنے کے واسطے كافي وافي هوتا هى كہ هر بهبوکے کے نكلنے پر اُس قدر مقدار برق كي معين هو جاتي هى جس قدر كہ پهلے نكلكر مرتبان ميں داخل هوتي هى غرض كہ اِس طرح سے يہہ چهوٹي شيشي ايک طرح كا پيمانہ يكائي بن جاتي هى جسکے ذريعہ سے تعداد اُن شيشيوں كي دريافت هو جاتي هى جو معمول البرق دمدمہ ميں گويا اُنڈيلي گئيں اب بُعد كا تقرر بهبوكا نكالنے والے لٹوؤں (م ن) کے درميان ميں اِيک ايسے درجوں والے خول کے ذريعہ سے جو موصل برق ڈنڈي پر چڑهايا گيا هو اِس غرض سے ضروري و لابدي هى كہ مقدار اُس يكائي كي تجويز هو جاوے چنانچہ جب يہہ مقرر هو جاتا هى تو هم بهت ٹهيک اُسكي برق كي مقدار اضافي معلوم كر سكتے هيں *

ميزان البرق مرتباني كا بيان

دفعہ ۹۴ واضح هو كہ برقي علم كي ترقي روز افزوں کے ليئے مخصوص لماقلوں ميں ايسي مقدار برق كا پهونچانا جو ناپ تول کے قابل هووے بڑے كام كي بات هى اگرچہ پيمانہ يكائي مذكورہ بالا اِس كام كي خاطر

ہمیشہ حاصل نہیں ہو سکتا مگر یہہ کام اِس آلہ کے ذریعہ سے بخوبی ہو سکتا ہی جسکو ہم میزان‌البرق مرتبانی کہتے ہیں اور وہ مولف کا ایجاد کردہ ہی اور شکل اُسکی شکل ۴۷ میں مرتسم ہی اِس شکل میں (ا) ایک خولدار شیشہ ہی جو قریب ایک فٹ کے خولدار ہی اور اُسکے بہت سے مقام پر جو خول سے خالی ہی وارنش یعنی روغن کیا ہوا ہی اِس شیشہ کو ایک لانبی وارنش کی ہوئی زجاجی ڈنڈی (گہ) پر آزا

شکل چہل و ہفتم



قایم کرکے محبوس کیا جاتا ہی اور موصل برق ڈنڈی اور لٹو (د) کے علاوہ ایک اَور اوسی طرح کی ڈنڈی اور ویساہی لٹو (ن) جو شیشہ مذکورہ کے بیرونی غلاف سے پیندی کی جانب بر آمد ہوئے ہیں اُس میں لگے رہتے ہیں اور (د) اور (ن) دونوں میں ایک چھوٹا سا میزان‌البرق ہنلی صاحب کے قاعدہ کا لگایا گیا ہی مگر وہ ایک ہلکے تنکے کا ہی جو ایک نازک دھرے پر ایک لٹو کے سبب سے جو دوسرے لٹو کے مقابل ہی تلا ہوا رہتا ہی اور ایک بیضئی چھلے میں ویسی طرح چڑھایا گیا ہی جیسے کہ میزان‌البرق مرتسمہ شکل ۳۹ مذکورہ دفعہ ۸۲ میں مندرج ہی مگر فرق اِس قدر ہی کہ یہہ آزا رکھا جاتا ہی اور اکیلا تنکا ہی جو ایک دوسری چھوٹی شاخ اور ایک لٹو سے تل جاتا ہی اب فرض کرو کہ یہہ مرتبان ایک مقدار معین برق سے جو پیمانہ یکائی مذکورہ بالا کے ذریعہ سے نپی تلی ہی معمول برق کیا گیا تو اب یہہ مرتبان ایک چھوٹی محبوس قابل اِنتقال برق تہالی یا کرہ میں مثلاً (ت) مرتسمہ شکل ۱۴ مذکورہ دفعہ ۲۶ میں شراروں کا تانتا پہونچاویگا وہ شرارے عملی مطلبوں کی نظر سے باہم مساوی سمجھے جاسکتے ہیں اور محبوس جسم (ک) مشمولہ میزان‌البرق شکل ۴۲ مذکورہ دفعہ ۸۸

میں منتقل ہوسکتے ہیں اگر برق مثبت کا بہم پہونچانا منظور ہو تو ہم پہلے پہل لٹو (ن) مشمولہ غلاف بیروني کو مس کرینگے تاکہ برق فاضل مذکورہ دفعہ ۶۲ معطل ہوجاوے اور بعد اُسکے قابل اِنتقال برق کرہ کو لٹو (د) میں لگاوینگے اور اگر برق منفي کا اِظہار مرکوز ہو تو ہم پہلے غلاف اندروني کے فاضل شرارہ کو لٹو (پ) مذکورہ دفعہ ۶۲ کے ذریعہ سے معطل کرینگے اور محبوس کرہ کو لٹو (ن) میں لگاوینگے چنانچہ میزان‌البرق کے وسیلہ سے بہ کمال آساني وہ سلسلہ شراروں کا دریافت ہوجاویگا جسمیں وہ قابل انتقال برق کرہ اوسي مقدار برق سے ہمیشہ معمول ہوجایا کرے *

مختلف‌الاشکال و مقادیر کي تھالیاں قابل اِنتقال برق تھالیوں کي طرح رسمي کاموں کے واسطے مستعمل ہوسکتي‌ہیں چنانچہ ایک چھوٹا سا چاند ایک اِنچھہ کے قطر کا اِس کام کے لیئے شایاں و مناسب ہوگا اگر ہمکو ایک ہي مرتبہ ایک ہي تھالي میں دوگني تگني مقدار برق کا حاصل کرنا منظور ہووے تو قابل اِنتقال برق تھالیوں کو ایسے حساب سے بناوینگے کہ اُن تھالیوں کي سطحیں چاند مذکور کي سطح کي نسبت صرف دوگني تگني ہي نہوں بلکہ سطوح مذکورہ کے کناروں کي وسعت اُس حد کي وسعت سے دوگني تگني ہووے جو دفعہ ۱۱۴ میں مذکور ہوگي *

ایسے محبوس ناقلوں میں جنکي سطح برقي اجتماع کے واسطے بڑي وسیع ہو برق کے اِس طرح پہونچانے سے یہہ سمجھنا چاہیئے کہ وہ چھوٹا قابل اِنتقال برق چاند یا کرہ ایک یا دو دفعہ کے مس و تماس کے بعد اپني ساري برق کو دیکر خالي ہوگیا اگر محبوس جسم (ک) مرتسمہ شکل ۴۴ مذکورہ دفعہ ۸۸ ایک کھوکھلا کرہ یا اسطوانہ ہووے تو دروني سطح کي مماست سے قابل اِنتقال برق تھالي کي ساري برق بلاشبہہ نیست و نابود اُس سے ہوجاویگي جیسے کہ تجربہ ۲۱ مذکورہ دفعہ ۴۶

میں دکھایا گیا اور جہاں کہیں یہہ فرض ہوتي ہی کہ برق کي چھوٹي اور برابر کي مقداروں کو کسي بڑے خالي محبوس جسم میں پہونچاویں تو قابل اِنتقال برق چاند کو اُسکي سطح پر رکھکر دوسرے ویسے هي چاند کو اُس چاند پر رکھتے ہیں اور پھر دوسرے پر تیسرے کو علی ھذاالقیاس اِسیطرح برابر کي مقداریں پے در پے پہونچاتے ہیں بہت چھوٹے مرتبان یا طباق ایسي جنمیں ایک سے چار انچھہ مربع تک غلاف دار شیشہ هوتاهے گاہ گاہ ایسي نپي هوئي مقادیر برق کے انتقالوں کے واسطے برتے جاتے ہیں * *

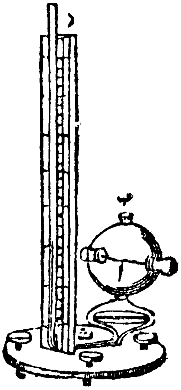
اِن کلوں کے بتانے میں هماري طول تقریر اور زیادت بیان کي یہہ وجہہ هی کہ اِن کلوں پر عمدہ عمدہ برقي تحقیقوں کا مدار هی کاونڈش صاحب نے مقدار برق کا اِمتحان اکثر اِسي طریق سے اور نیز مربع یا کروي اِنچھوں سے کیا جیسا کہ تجربوں سے واضح هوتا هی مگر کروي اِنچھہ سے مراد یہہ هی کہ وہ مقدار برق ایک ایسے کرہ کي هو جسکا قطر ایک اِنچھہ کا اور اِتني برق آسمیں موجود هووے کہ اور برق آسمیں سما نہ سکے چنانچہ اُنکے بیان کے مطابق برق اُس دائرہ کي جو ساڑھے اٹھارہ اِنچھہ کا قطر رکھتا هووے ساڑھے تیرہ مدور اِنچھہ برق کے مساوي هوگي اور اٹھہ مربع اِنچھہ نو گول اِنچھوں کے برابر هونگے مگر مربع یا مدور اِنچھہ اس جگہہ یکائي فرض کیئے گئے جبکہ میزان البرق مرتباني مرتبان یکائي مذکورہ دفعہ ۹۳ سے معمول برق کیا جاتا هی تو بلا میزان البرق (پ ن) کے برتا جاسکتا هی اور کبھي کبھي میزان البرق مدافعت مکررہ مذکورہ دفعہ ۸۲ کے تماس سے آزمایش اُسکي برق کي هوسکتي هی (۸۲) *

میزان البرق مقیاسي

دفعہ ۹۵ جو تاثیر اخراج برق کے باعث سے دھاتي چیزوں پر پڑتي هی بڑا کام اسکا یہہ هوتا هی کہ اُن کي حرارتوں کو کم زیادہ

بڑھادیتي هی اور اکثر صورتوں میں دھاتي تاروں کو لال کرکے پگھلے ہوئے گول گول ذرونکے مجموعوں میں ایجاکر نیست و نابود کردیتي هی چنانچہ اِسي نظر سے تار کے گلنے پگھلنے کو اُس برق کي مقدار اور قوت کا پیمانہ ٹھرا لیتے ھیں جو خوادار شیشہ پر جمع ہوتي هی مگر تدبیر مذکورالصدر کے دقت طلب اور غیر محقق ہونے کے علاوہ عمل درآمد اُسکا لطیف لطیف برقي تحقیقوں میں نہیں ہوسکتا ہاں میزان البرق مقیاسي جسکو مولف نے ایجاد کیا یہہ بات اُس میں حاصل هی کہ دھات گلنے سے محفوظ رہتي هی اور اخراج محرق کي تاثیر اضافي بھي ظاهر ہوجاتي هی اور عاملہ قوت کے صحیح تخمینہ کے لیئے گنجایش نکلتي هی آلہ مرتسمہ شکل ۴۸ میں (آ ث ر) ایک ہوا کا مقیاس هی جس میں ایک مہین تار روپ جست کا اُسکي زجاجي هانڈي (ا) کے وار پار ایسا دوڑایا گیا هی کہ ہوا کا نفوذ اُس میں نہیں ہوسکتا اور یہہ زجاجي هانڈي ایک پیچ کے ذریعہ سے ایک چھوٹے باسن میں جسمیں رنگین پاني بھرا

شکل چہل وهشتم



ہوا هی ایسي کسي ہوئي هی کہ ہوا بھي اُس میں گذر نہیں سکتي اور نیز ایک ٹیڑھي زجاجي نلي (ا ث ر) کے کنارے پر جڑي ہوئي هی اور کھڑي لنبي ساق (ث ر) اس نلي کي ایک ایسے درجوں والے پیمانہ کے ذریعہ سے جس میں انچھوں اور عشروں کے نشان بنے ہوئے ھیں (ث) کي مناسب تپائي پر قایم هی اور جس کے نیچے کے حصہ پر صفر کا نشان اُس مقام پر لگا ہوا هی جہاں رنگین پاني نلي مذکور کي چھوٹي ساق میں ہموار وبرابر ہوجاتا هی اور اُس زجاجي هانڈي میں چھوٹاسا دھانہ پیچدار ایسے مقام (ب) پر قایم هی کہ بیروني ہوا اُس میں آوے جس سے رنگین پاني پیمانہ کے درجہ صفر کے ٹھیک برابر رھے *

جب کہ کسي برقي مرتبان يا برقي دمدمہ سے برق مجتمع تار کے ذريعہ سے زجاجي هانڈي ميں داخل کي جاتي هی تو تار مذکور کي حرارت کم و بيش زيادہ هوجاتي هی اور اسکي ضرورت سے هوا پهيلکر رنگين پاني کو لنبي ساق (ث ر) ميں دباکر اوپر کو اٹهاتي هی اور يهہ بلندي درجوں والے پيمانہ کے ذريعہ سے ناپي جاتي هی حاصل يهہ کہ اِس طريقہ سے اخراج برق کے احراق کي تعدادي اور اضافي مقدار دريافت هوسکتي هی اور يهہ بات بهي واضح هوتي هی کہ وہ بلندي کہ جهاں تک پاني ساق (ث ر) مذکور ميں چڑهتا هی برق مستخرج کي مقدار مربع سے مناسبت † رکهتي هی اِس ميزان‌البرق کي حسي خوبي تار مذکور کي مقدار پر موقوف و منحصر هوتي هی کہ وہ رسمي کامونکے ليئے ايک انچهہ کے پچاسويں حصہ سے ليکر سويں حصہ تک اقتدار قطر ميں اور تين انچهہ کا طولاني ميں زجاجي هانڈي کے قطر کے مساوي هوتا هی گرنے والے لٹو مرتسمہ شکل ۳۷ حصہ نمبر دو کے ذريعہ سے برق مستخرج تار ميں هوکر نکلتي هی اِس ليئے کہ وہ تار عام مخرج برق آلہ (ث ب) کي جگهہ سمجها جاتا هی اور (ن ب ث ا ن) کا دورہ اُن دو بيروني لٹوون ميں تار کے شمول سے جو زجاجي هانڈي کے باهر لگے هيں اور اُن ميں تار آکر تمام هوجاتا هی پورا هرجاتا هی باقي حال اِس آلہ کا مباحث حکميہ سنہ ۱۸۲۷ اور نيز ايڈن برا کے مباحث طبعيہ سنہ ۱۸۳۲ ع ميں مفصل مرقوم هی *

---

† مثلاً فرض کرو کہ برق کي مقدار تين درجہ اور پاني کي وہ بلندي جو اُسکے مناسب هی دو درجہ هی اب اگر مقدار مذکور دوگني يعني ۶ کي جاوے تو وہ بلندي دوگني نهوگي بلکہ چوگني هوجاوے گي اِس ليئے کہ وہ صرف مقدار کے مربع هي سے مناسبت رکهتي هی نہ اصل مقدار سے اور جب کہ پهلي مقدار برق يعني ۳ کا مربع ۹ تها جو بلندي کي مقدار يعني ۲ کے مناسب تها اور اب مقدار زايد يعني ۶ کا مربع ۳۶ هوگا تو اب بلندي بقدر مناسبت مذکورہ چوگني يعني ۸ درجہ هوجاويگي اِس ليئے کہ حال کا مربع يعني ۳۶ پهلے مربع يعني ۹ کا چوگنا هی تو اُسيکي مناسبت سے وہ بلندي چوگني يعني ۸ درجہ کي هوگي — مترجم

چوتھا باب

اعمال برقیہ کے قاعدونکے بیان میں

وہ عمل جو دور تک اثر بخشتے ہیں — فراقی صاحب کی رائے — اثر برقی — برقی جذب کے قاعدے — قوت دافعہ — کالمب صاحب کی تحقیقات — ایصال برق یعنی معمول برق کرنے کے قاعدے — کاونڈش صاحب کی تحقیقات — خولدار برقی چیزوں کے معمول کرنے کی شرطیں — شد و مد برقی *

دفعہ ۹۶ واضح ہوکہ عالم قدرت کی ایسی مستور و مخفی قوتوں کی تاثیروں کی شرح و بیان جنکی بدولت مادوں کے تودے بہت نزدیک اور بڑی دور سے باہم تصرف کرتے ہیں وہ علمی بحث ہی جو بڑے بڑے فائدوں سے بھر پور ہی خواہ وہ تاثیریں قوت ثقل کے مسئلہ سے علاقہ رکھتی ہوں جو تاروں اور سورج کے درمیان میں لاکھوں میل کے فاصلہ سے عمل کرتی ہی یا اُن جسموں کے تصرف سے متعلق ہوں جنمیں بجلی بھری جاتی ہی اور جنکی تاثیر صرف چند ہی انچھوں کے تھوڑے تھوڑے فاصلوں سے پڑتی ہو غرض کہ دونوں صورتوں میں حقیقت حال کی نہایت حیرت انگیز اور بڑے پایہ کی بات ہی حکیم لوگ اُن اعمالوں کی چھان بین میں جو ایک جسم سے دوسرے جسم پر تھوڑے بہت فاصلہ سے پڑتے ہیں بہت دنوں تک حیران و پریشان رہے چنانچہ اِسی وجہہ سے اُنھوں نے اُن عجیب چیزوں کو واقعی حقیقت سمجھا اور اُسکی بنیاد پر مسئلے بنائے اور اُن کے اسباب و علل کی تحقیق و تفحص میں سعی نکی *

دفعہ ۹۷ اِس سے پہلے کہ برق کے وسیلہ سے ایسے عملوں کا بیان اچھی طرح توضیح و تشریح سے کیا جاوے ایک بار اور بھی فراقی صاحب

کي عمدہ تحقيقوں پر توجہہ کرنا مناسب معلوم هوتا هی اِس لیئے کہ اُن تحقيقوں کي بدولت اُس عمل کي خاصيت و قوت کا حال اچھي طرح کھل جاتا هی جس کے ذریعہ سے وہ برقيہ قوت جو کسي معين مقام میں پیدا هوکر کسیقدر فاصلہ پر پھیل جاتي هی اور دیر تک قایم رهتي هی دوسري جگهہ ایک ایسي صورت پکڑ جاتي هی کہ گویا وہ اُسي قسم کي دوسري قوت هی سولهویں تجربہ مذکورہ دفعہ ۲۳ میں یہہ ملاحظہ هوچکا کہ برقي جذب و دفع کے عجیب عجیب تماشے بالکل اُس برقي اثر کے قاعدہ پر موقوف ومنحصر هیں جسکے سبب سے شي مجذوب اور مدفوع میں مجذوب اور مدفوع هونے کي صلاحیت پہلے سے حاصل هو جاتي هی اور بعد اُس کے وہ شي مجذوب یا مدفوع هوتي هی اب یہہ قاعدہ برقي عملوں میں ایسا شایع ذایع هی کہ سارے برقي عملوں کو لازم هی غرضکہ قاعدہ مذکورہ کے علم عملي کے حاصل کرنے سے پہلے کسي برقي بحث کي تحقیق و تفتیش میں قدم نهیں رکھہ سکتے*

دفعہ ۹۸ فراڈي صاحب کي راے مذکورہ دفعہ ۳۸ کے مطابق شي معمول البرق کا صریح اثر یہہ هوتا هی کہ اپنے قریب قریب اجزاء کو قسري حالت میں ڈالتي هی اور اِس حالت میں یہہ بات واقع هوتي هی کہ اُسکے اجزاؤنکي برقي قوتوں میں جدید انقسام آجاتا هی اور اُس جدید انقسام کے باعث سے یہہ قوتیں اُس شي معمول البرق کے لحاظ و نسبت سے ایک نئي اور اضافي حالت حاصل کرتے هیں اور جبکہ یہہ متصل اجزاء بطور مذکورہ بالا برق سے متاثر هوتے هیں تو وہ اگلے اُن جزوں پر تاثیر اپني ڈالتے هیں جو اُنکے قریب و متصل پائے جاتے هیں اور علی هذاالقیاس کل اجزاء پچھلے اجزاؤں کے عمل کرتے جاتے هیں غرض کہ یہہ عمل معین سلسلہ میں یہاں تک پھیلتا جاتا هی کہ وہ قوتیں سارے سلسلہ میں مثبت منفي نقطوں کے تناسب پر ترتیب پاتي هیں جیسا کہ شکل پنجم مذکورہ دفعہ ۳۸ میں بیان هوچکا یعني وہ قطبوں کي طرز پر

قايم هو جاتي هيں چنانچه اِس عمل کے ذريعه سے وهي اصلي قوت ايک ايسے فاصله پر پهيلجاتي هی جهاں پهونچکر ٹهر جاتي هی اور باعتبار مقدار کے اوسي قسم کي دوسري قوت معلوم هونے لگتي هی جيسي پهلي قوت تهي مگر اُسکے عمل کا رخ اِسکے عمل کے خلاف پر هوتا هی جيسا که چودهويں تجربه مذکوره دفعه ۳۱ سے واضح هوتا هی دهاتي اور علاوه اُسکے اور اچهے اچهے ناقل جسموں ميں درمياني جزوٗں کي قطبيت ايک لمحه تک بهي قايم نهيں رهتي اِس ليئے که وه درمياني اجزاء مخالف قوتوں کو ايک جسم سے دوسرے جسم ميں باهم منتقل کرتے هيں اور اِسي باعث سے ساري حالت مذکوره ميں تنزل آجاتا هی اور حقيقت ميں اِسي استخراجي عمل کو جوايک جزء سے دوسرے جزء ميں واقع هوتا هی برقي اِنتقال کهتے هيں اور يهي باعث هی که دهاتي اور دوسرے نواقل قطبيت اجزا کي حالت کو مجموعي هئيت † ميں دکهاتے هيں جيسا که اسطوانه (ب) مرتسمه شکل ۹ مذکوره دفعه ۳۱ کے (ب ث) سروں سے واضح هی مگر يهه نتيجه جسم کے حجم و ضخامت پر موقوف نهيں اور اُسکے ليئے کوئي محسوس موٹائي ضروري نهيں چنانچه سونے کے پتلے سے پتلے پتر کا ايک ٹکڑا ايک سطح کي طرف سے مثبت اُور دوسري سطح کي جانب سے منفي بلا مزاحمت دونوں قوتوں کے هوسکتا هی غرضکه اِسي باعث سے نواقل مذکوره دفعه ۳۴ کے سارے عمل صرف سطحوں پر پائے جاوينگے اِس ليئے که صرف سطحوں هي

---

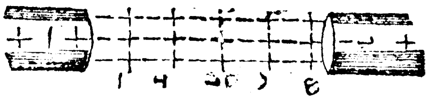
† هئيت مجموعي ميں دکهانے سے يهه مطلب هی که جس مقام کے اجزا کي حالت ملاحظه سے گذريگي تو تمام اجزا کي برابر حالت محسوس هوگي اِس ليئے که ايک جزو سے دوسرے جزو ميں قوت کا اِنتقال بلا توقف برابر رهتا هی علاوه اِسکے جب جسم معمول برق کے ايک سرے کو حالت مثبت ميں پاويں تو دوسرا سرا برق منفي سے ضرورهي معمول پايا جاويگا غرضکه يهه امر اِس سے واضح هی که اجزا کي قطبيت هميشه مجموعي هئيت ميں ظاهر هوگي جزو جزو کي مختلف تهوں ميں پائي نجاويگي ـــ مترجم

سے وہ مزاحم غير ناقل ذريعہ شروع هوتا هی جو گرد و گوشہ میں پھيلا رهتا هی اور برقي اثر کے قبول کي قابليت رکھتا هی اور برقي چيزوں کا معمول برق هونا اوسي پر موقوف و منحصر هی اگر ناقل برق کھوکھلا هو يا آسميں هوا بھري هو تو اُسميں برقي اثر نافذ نہوگا اِس ليئے کہ ناقل جسم معمول البرق مذکور کي دروني سطح سے هر جانب کو ايسے مخالف اثر واقع هونگے جو ايک دوسرے کو باطل کرينگے (۲۴) اور جبکہ برقي چيزوں کو برقي اثر کے غير ناقل ذريعے بناتے هيں جيسا کہ محاصر ناقل سطحوں موتسمہ شکل ۲۷ مذکورہ دفعہ ۳۲ کے درميان ميں درمياني هوا يا شيشہ هوتا هی تو تہوں کي موٹائي پر دخل رکھتي هی اور ايسے ذريعوں ميں قوتوں کا نفوذ آپسميں ممکن نہيں هوتا جيسا کہ پہلي صورت يعني ناقل کے کھوکھلا هونے سے ممکن هوتا هی پس نتيجہ آسکا يہہ هوتا هی کہ سارے سلسلہ ميں ايک دايمي قطبيت قايم هوجاتي هی جسکو حبس برقي بولتے هيں (۱۱۸) اور اُسکي بدولت قوت کي وسعت سارے جزوں کے سلسلہ ميں پھيل جاتي هی يہاں تک کہ ايک محاصر ناقل کي سطح تک وہ قوت پہونچکر اپنے آغاز و اِبتدا کے نقطہ سے ايک بڑے فاصلہ پر قايم هوجاتي هی متصل جزوں سے وہ جزو سمجھنے چاهيئيں جو باهم متماس علی التعاقب هوتے هيں اور فاصلہ کي قرب و قلت کو وهاں مداخلت نہيں هوتي (۳۸) اور قطبيت سے قوت کا وہ ميلان مراد هی جسکے ذريعہ سے وهي اجزا اپنے مختلف مقاموں ميں مخالف قوتيں حاصل کريں جيسا کہ شکل بستم مذکورہ دفعہ ۳۸ ميں ملاحظہ کرايا گيا *

دفعہ ۹۹ غرض کہ مذکورہ بالا رايوں کے ملاحظہ سے واضح هوا کہ جسم معمول البرق يا متحرک البرق کا پہلا اثر حابس ذريعہ کے آن جزوں پر پڑتا هی جو آس کے متصل واقع هوتے هيں اور يہہ اجزاء اپنے متعاقب جزوں ميں عمل کرتے هيں يہاں تک کہ وہ قوت دور کے جسم تک پھيل جاتي هی اور شايد کوئي بعد ايسا نہيں هوتا کہ وهاں تک

پہیلاؤ اُس کا نہ پہنچے باوصف اِسکے کہ جوں جوں بعد درمیانی گھٹتا جاتا هی اُسیقدر اصلي قوت کي قطبیت آساني سے قایم هوتي جاتي هی اسلیئے کہ عمل کي راہ میں ایسے اجزا کم واقع هوونگے جو قطبیت کے مانع مزاحم هووین اور حالت قطبیت اجزاء کي وہ قسري حالت همیشہ کو سمجھي جاویگي جسکا قیام اُس قوت سے بخصوصہ علاقہ رکھتا هی جو برقي عمل سے قایم هوتي هی باقي زیادہ انکشاف اُسکا شکل ۴۹ سے هوگا

شکل چہل و نہم



اِس شکل میں (ا) ایک معمول البرق ناقل هی خواہ برق مثبت سے معمول هو یا برق منفي سے اور (ب) دوسرا ناقل معطل هی جو پہلے ناقل سے ایک فاصلہ پر قایم هی اور (ا ب ت د ع) درمیاني اجزاء ایک حابس غیر ناقل ذریعہ کے هیں اب اگر ناقل (ا) کو معمول برق مثبت کریں تو منفي مثبت قوتوں کا مناسب سلسلہ دونوں ناقلوں کے درمیان میں پیدا هوگا اور طرز تناسب یہہ هوگا کہ پہلي قوت مثبت اور دوسري منفي اور تیسري مثبت اور چوتھي منفي اور علی هذا القیاس اِسیطرح سے ناقل (ب) تک پہنچیگا جہاں قانون سلسلہ کي رو سے اُسي قسم کي قوت ظاهر هوگي جیسے کہ ناقل (ا) میں اول ظاهر هوئي تھي مگر وہ سمت عمل میں متخالف هوگي یعني یہہ دوسري قوت منفي هوگي اور جو کہ یہي متواتر حبس اجزاؤں یا قوتوں کا ناقل (ب) میں واقع نہیں هو سکتا هی تو قطبیت کي حالت اُسي ناقل میں پوري پوري حاصل هوتي هی چنانچہ اُسي سے حابس ذریعہ شروع یا جاري هوتا هی اور دوسري قوت جو پہلي قوت کے ساتھہ هوتي هی اُس ناقل کے بعید اجزاؤں میں پائي جاتي هی پس جب کہ درمیاني غیر ناقل ذریعہ ذرہ ذرہ کر کے قطبیت کي حالت کو علی التعاقب حاصل کرتا هی تو ناقل محاصر کو سارے جسم میں وہ حالت پوري

پوري حاصل هوجاتي هی لیکن اگر دور کے ناقل (ب) میں ۰ایک ایسي طرح کي دوسري قوت حاصل کریں گو سمت اسکي سمت ناقل معمول البرق جسم (ا) کے مخالف هي هووے تو اس سے بحسب اکیسویں دفعه کے یهه نتیجه نکالینگے که یهه نئي قوت بهي مراجعت کے عمل کے ذریعه سے اصل ناقل پر اسي طرح اپنا عمل کریگي جیسے که اصل ناقل اسپر عمل کرتا هی اور اس کے باعث سے قطبیت کي حالت اور بهي زیاده بلند هوگي اور حقیقت یهه هی که دوسرا عمل یعني مراجعت اصلي قوت کي قطبیت سابق کے ساتهه درمیاني اجزاؤں کے مقامات کے بدستور قایم رکهنے میں موافق هوگي اور بهت کچهه اثر اس کا ویسا هي هوگا جیسا که دور کے ناقل (ب) سے جب هوتا که وه بهي دایمي معمول اس قوت سے هو جس کي سمت عمل (ا) کے سمت عمل کے مخالف هوتي غرضکه اب ظاهر هی که دونوں ناقل ایک هي سا عمل کرینگے اگر متواتر قطبوں کو جیسا که شکل ۳۹ میں مرتسم هی قوت کي سمتیں سمجهیں (۳۹) تو ایسے سلسله کے هر مقام میں جو قوت رهتي هی وه ان قوتوں کا مجموعه هوتي هی جو چاروں طرف اپنا عمل کرتي هیں یعني وه قوت ان قوتوں کا نتیجه هوتي هی پس هم سمجهه سکتے هیں که ایک اضافي قوت برقي سیدهے اثر کي پیدا کرنے والي قوتوں کي (ا ب) سمتوں سے ترچهي سمت پر موجود هی اور ان سمتوں کے پهیلاؤ و مدافعت کي برابر هی اور اسکو مد برقي یعني برقي تنازت کهتے هیں ٭

دفعه ۱۰۰ ایسے برقي عمل کي هر صورت میں جو فاصله سے تاثیر کرتا هی اسي طرح کي کیفیت قیاس هوسکتي هی جو بالا مذکور هوئي چنانچه برق کے ذریعه سے جو جذب واقع هوتا هی وه حقیقت میں ایصال برق کا ثمره هی جیسا که برقي مرتبان کے تجربه سے ظاهر هی مگر اس کے اظهار کے لیئے دو مخالف برقوں سے معمول البرق سطحیں

چاهيئيں جو معمول کے موافق ايک ايسے درمياني غير ناقل ذريعه کے ساتهه معاصر نواقل هوتي هيں جسکے اجزا هر دو سمت و جانب ميں يکساں حالت قطبيت کي قبول کريں باقي مدافعت وہ عمل هی جو ايسي هي برقي ترتيب سے پيدا هوتا هی مگر دونوں جانب کي درمياني قطبيت مطابق نهيں هوتي بلکه تلاطم ترتيب کا باعث هوتي هی *

اُن برقي عملوں کے قاعدے جو فاصله سے موثر هوتے هيں

دفعه ۱۰۱ اِس ليئے که برقي اثر سارے برقي عملوں کي بلا واسطه اصل و مخرج هی اور خصوص اُس بڑے پهلے عمل کا سبب هی جس پر جذب و مدافعت دونو منحصر هيں تو برقي عمل کے قاعدوں کي تحقيق ميں نوعيت کي بحث اور برقي اثر کے طرز انقلابوں کي چهان بين سے ابتدا کرينگے دفعه ۲۰ و ۲۱ و ۹۹ ميں ملاحظه کيا گيا که جب کسي ناقل معمول البرق کا اثر ناقل معطل پر پڑيگا تو پهلے پهل پاس کي سطح متاثر هوگي اور ايک ايسي قوت کا عمل نماياں هوتا هی جو پهلي قوت سے مخالف هوتي هی جس سے برقي اثر کا ظهور هوا تها اب يهه نئي قوت (۲۲) (۹۹) پلٹ کر سامنے کي سطح معمول البرق پر پڑتي هی اور ايسي تاثير پيدا کرتي هی که گويا کوئي اور نئي قوت هی جو اُس قوت سے نوعيت ميں مشابه هی جس سے وہ جسم معمول البرق سمجها جاسکتا هی يعني شکل ۴۹ کے برقي اثر کي سمت (ا ب) ميں عمل کا ايک حصه قايم هو جاتا هی اِس ليئے که يهه بات ياد رکهني ضروري هی که جس جسم کو هم معمول البرق کهتے هيں واقعي حال اُسکا اُن جسموں کے ذريعه هي سے دريافت هوسکتا هی جنکو پاس اُسکے ليجاتے هيں يا وہ کسي طور سے اُسپر عمل کرتے هيں اور حقيقت ميں بيان اِس بات کا مشکل هی که اگر کوئي معمول البرق ناقل ايسے خالص خلا ميں رکها جاوے جهاں کوئي خلل انداز تاثير اُسپر نه پڑے تو برق کي حالت يا تقسيم اُس وقت کيا هوگي يعني اگرچه کسي قياس کے ذريعه سے کوئي وجهه

موجھہ اُسکے دریافت کرنے کي نکالینگے مگر وہ قیاس هي قیاس هوگا لیکن همکو عمل کي رد سے (۲۲) بہ گواهي حاصل هی کہ لوت کر عمل کرنیوالي قوت یا برقي اثر ثاني (۹۹) کا هي وہ نتیجہ هی جسکے ذریعہ سے جسم معمول البرق کي برق کا ایک حصہ دوسرے جسم معطل کے پاس کي سطح پر قایم هوجاتا هی غرض کہ وہ عمل جو عکس کے انداز پر لوت کر پڑتا هی اُسکي یہي خاصیت هوتي هی *

علاوہ اِس کے یہہ بھي نتیجہ نکال سکتے هیں کہ بیان مذکورالصدر کے بموجب جب اولني † تاثیر ایک مرتبہ قایم هو جاتي هی تو پہلے سلسلہ سے آگے بھي جاري رهتي هی اور اُس سے دوسري سیدھي اور اولني قوت پیدا هوتي هی اور ایسا هي سلسلہ برابر قایم رهتا هی یہانتک کہ عمل ساکن هوجاتا هی علم صناعت میں تمثیل اُس کي یہہ هی کہ جب ایک ایسي تنگ اور دراز کشتي میں جو تھوڑے پاني سے بھري هووے موج قایم هوجاتي هی تو اُس کے کناروں کے بیچ بہتي رهتي هی یہاں تک کہ آخرکار اُس کي سطح کي عام همواري میں غایب هوجاتي هی *

مرفي صاحب نے اپنے رسالہ علم ریاضي میں جسکو برق و حرارت کي بحث میں اُنھوں نے لکھا هی برقي اثر کي بابت ایک ایسي راے لکھي هی جو هماري راے سے بہت مخالف نہیں اور اصول مسلسل تاثیروں کا اُس رسالہ کا نام رکھا اور راے مذکور سے اُن کي یہہ غرض تھي کہ تاثیر کے چار پانچ مسلسل فعلوں کے اثروں کو شمار کرکے ایسے معمول البرق جسموں کي حالت کا قریب قریب حساب حاصل کریں جو باهم موثر و متاثر هوتے هیں اور گلاسگو کے بڑے مدرسہ کے فاضل پرافسر تامسن صاحب بھي ایسے هي قاعدہ پر جھکتے هیں اور وہ یہہ سمجھتے هیں کہ

---

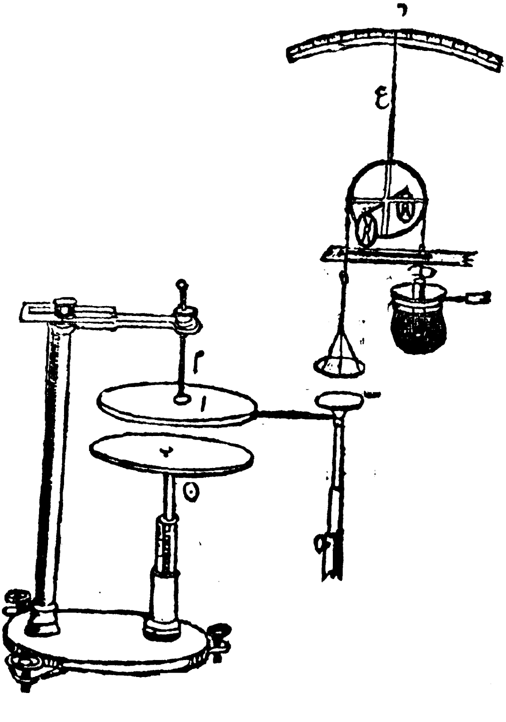
† واضح هو کہ اولنا برقي اثر وہ هوتا هی جو اُس معمول البرق پر پڑے جس سے آغاز اُس کا ظہور میں آیا تھا اور سیدھا برقي اثر وہ هوتا هی جو معمول البرق سے کسي دوسرے جسم پر پڑے — مترجم

معمول البرق اور معطل ناقل کے درمیان میں جو باهمي عمل واقع هوتا هی تو اُس میں قوت کي مراجعت مقابل کي سطحوں کے درمیان سبب هي پیدا هوتي هی اور وه مراجعتیں ویسي بے اِنتہا هوتي هیں جیسے کہ نظر کے انعکاسات آئینوں کے درمیان میں بے شمار هوتے هیں اور انعکاسوں کي چند تاثیروں کے حساب سے کوشش کرتے هیں کہ اُس قوت کے قاعدوں پر پہنچیں جو بالفعل اپنا عمل کر رهي هی *

دفعہ ۱۰۲ جب کہ یہہ باتیں سمجھہ میں آگئیں تو هم اب سیدهے اولٹے برقي اثر کي قوتوں کے عمل کے قاعدے بیان کرینگے اور یقین واثق هی کہ مفصلہ ذیل تجربوں کے ذریعہ سے تحقیق اُن کي قابل اطمینان کے هوجاویگي *

اب فرض کرو کہ پچاسویں شکل میں (ا ب) دو ایسے گول اور هلکے

شکل پنجاه



مصفا چاند هیں جن کے قطر دس دس اِنچہ کے اور دهاتي پتروں سے منڈهے هوئے اور متوازي رکھے هوئے هیں اور یہہ بهي فرض کرو کہ هر چاند ایک ایک روغني زجاجي چھڑي (م) (ن) پر قایم هونے سے محبوس هی اب اوپر کے چاند (ا) کو

کسي میزان البرق سے شامل کرو جیسا کہ شکل مذکور میں دکھایا گیا اور دوسرے مقابل والے چاند (ب) کو ایک ایسي چھوٹي زجاجي تھالي پر رکھو جو حابس تنتي (ن) کے ذریعہ سے درجوں والي پھسلني لکڑي میں لگي ہوئي ہی تاکہ اُس پھسلني لکڑي کے سبب سے چاند (ب) کو بآساني الگ کرلیں اور پھر قایم کرسکیں اور چاند (ا) سے بلحاظ تماس کے نقطوں کے جس دوري پر چاہیں اُس کو قایم کریں چنانچہ اِس ترتیب میں یہہ بات ظاہر ہی کہ برقي مرتبان کے تجربہ کي ساري باتیں حاصل ہیں اور اُن قاعدوں کے امتحان کرنے کا بھي پورا وسیلہ موجود ہی جو ان چاندوں کي باہمي برقي تاثیر و تاثر کا نظم و نسق کرتے ہیں *

اڑتیسواں تجربہ

اوپر کے چاند (ا) کو زمین سے ملاکر میزان البرق کي جذب کرنیوالي تھالیوں (ف م) کو ایک معین دوري مثلاً ایک اِنچھہ کے چھہ کسور اعشاریہ پر قایم کرو اور دونوں چاندوں (ا ب) کو بھي ایک معین دوري مثلاً اِنچھہ کے چار کسور اعشاریہ پر علحدہ رکھو بعد اُسکے محبوس چاند (ب) کو اسیطرح بقدر معین برق سے اِسطرح معمول کرو کہ اُسکو ایک چھوٹي سي قابل انتقال برق مرتبان کي چوٹي سے چھواؤ جو برق کي مقدار معین سے معمول ہووے یا منجملہ اُن تدبیروں کے جو دفعہ ۹۴ میں مذکور ہوئیں کسي تدبیر سے معمول برق اُسکو کریں تو اب یہہ نتیجہ حاصل ہوگا کہ اُسیقدر مقدار چاند (ا) سے خارج ہوکر زمین میں سماویگي (۶۴) و (۶۵) و (۴۲) اور وہ مقدار برق جو چاند (ا) سے بطور مذکورالصدر خارج ہوئي وہ چاند (ب) کا سیدھا برقي اثر چاند (ا) کي نسبت سمجھنا چاہیئے اب اِس برقي اثرکي ناپ تول کے واسطے اُس تار کو نکالیں جو چاند (ا) کو زمین سے ملاتا ہی اور (ب) کے چاند سے برق کو خارج کرکے اُس کو وہاں سے ہٹاویں تو اب جو قوت میزان البرق سے اِس عمل کي بدولت ظاہر ہوگي

وہ (اب) يعني انچهہ کے چار کسور اعشاريہ کي معين مساحت پر برق مختلف کي صورت ميں نماياں هوگي (۵۳) اگر هم اِس تجربہ کو اِنچهہ کے آٹهہ يا بارہ کسور اعشاريہ يعني دوگني تگني مسافت پر قايم کرينگے تو برقيہ قوت کو اِن فاصلوں پر بهي ويسي هي طرح پاوينگے اور جو قوتيں کہ اِس صورت ميں درجات ميزان البرق کے ذريعہ سے ظاهر هونگي وہ اُن دوريوں کے † مجذورونکي اُلٹي نسبت پر هونگي جو (ا ب) کي تهاليوں يعني چاندوں ميں واقع هو غرضکہ برق مستخرج کي مقدارين دوريوں کي اُلٹي نسبت کے حساب سے هوتي هيں اور قاعدہ ميزان البرق مذکورہ دفعہ ۸۸ کي رو سے وہ مقدارين قوتوں کي جذريں هوتي هيں ‡ فهرست مفصلہ ذيل ميں چند تجربوں کے نتيجے لکهے جاتے هيں *

تفاوت اعشاريہ	۴	۸	۱۲	۱۶
اظهار قوت بدرجات ميزان البرق	۳۶	۹	۴	۲+
برقي اثروں کي مقدارين	۶	۳	۲	۱و۵

† مجذور اپنے جذر کا حاصل ضرب هوتا هي جذر اُس عدد کو کهتے هيں جسکو اُسميں ضرب کريں تو حاصل ضرب اُس کا مجذور هوا اور جذر مکعب اُس عدد کو کهتے هيں جسکے مجذور کو اُسميں ضرب کريں تو حاصل ضرب اُس کا مکعب هوتا هي *

‡ واضح هوکہ دوريوں کي اُلٹي مناسبت پر مقدار برقي اثر کا هونا ايسے ثابت هوسکتا هي کہ نقشہ هذا کے پهلے خانہ ميں جو دورياں مندرج هيں وہ ۴ کي دوري کي دوگني يعني ۸ اور تگني يعني ۱۲ اور چوگني يعني ۱۶ هيں اب دوسري دوگني دوري يعني ۲ کا اُلٹا جو بجاے آٹهہ کے قايم کيا گيا هي $۲ = \frac{۲}{۱} = \frac{۱}{۲}$ يعني آدها هوگا پس پهلي دوري کے مقابلہ کے برقي اثر = ۶ کا نصف يعني ۳ دوسري دوري کے مناسب اثر ٹهريگا اور اسي طرح سے تيسري دوري يعني ۳ کے مناسب جو حقيقت ميں ۱۲ هيں مقدار برق کا دريافت کرنا چاهيئے اب ۳ کا اُلٹا $۳ = \frac{۳}{۱} = \frac{۱}{۳}$ يعني تهائي هوتا هي فرض کہ پهلي دوري کے برقي اثر = ۶ کي تهائي يعني ۲ تيسري دوري کے مقابلہ ميں برقي اثر هوگا اور علي هذا القياس جهاں تک سلسلہ کهنچے باقي يهہ بات کہ برقي مقدار اُس قوت کا جذر هوتا هي جو ميزان البرق کے درجوں سے معلوم هوتي هي دوسرے تيسرے خانوں سے روشن هي اسواسطے کہ تيسرے خانوں کے اعداد يعني ۶ اور ۳ اور ۲ دوسرے خانوں کے عددوں يعني ۳۶ اور ۹ اور ۴ کے جذر هيں ــ ۱۲ مترجم

حاصل يہہ کہ فہرست مرقومہ بالا سے معلوم هوتا هى کہ برقي اثر کي سيدهي قوت دوري کے اُلتي حساب سے هوتي هى اِس ليئے کہ وہ دورياں بحساب اعداد ۱ و ۲ و ۳ و ۴ کے بڑهتي جاتي هيں اور برقي اثر کي مقدار بحساب ۱ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{9}$ $\frac{1}{16}$ کے گهتتي جاتي هى مگر اِس تجربہ ميں يہہ ضرور هى کہ جب فاصلہ دونوں تهاليوں ميں تهوڑا سا هو تو (ب) کي تهالي ميں سے برق کو خارج کرنے سے پہلے اُس تهالي کو نيچے کو دباويں اور پهر الگ کريں تاکہ برق اُسميں سے نکلکر ميزان البرق پر نہ پهونچے اگر هم مذکورہ بالا تهاليوں کي درمياني دوري کو دايمي ٹهراويں اور برق کي مقدار ميں اختلاف کريں تو وہ برقي اثر جو اوسي طرح سے ناپا جاويگا مقدار کے حساب سے سيدهي مناسبت † پر هوگا غرضکہ برقي اثر کي قوت برق متحرک کے حساب سے سيدهي اور بعد مسافت کے حساب سے اُلتي هوگي *

اُنتاليسواں تجربہ

واضح هو کہ همنے مذکورالصدر تجربہ ميں سيدهے برقي اثر کا حساب کيا تها جو چاند (ا) پر ايسي حالت ميں پڑا تها کہ وہ پورا آزاد اور غير محبوس تها مگر اب چاند (ا) کو محبوس کرو جيسا کہ اُس شکل ميں دکهايا گيا اور چاند (ب) کو ايک معين مقدار برق سے معمول کرو اور دونوں چاندوں کي دوري کو پچهلے مختلف تجربوں کے مطابق مختلف رهنے دو اِس صورت ميں سيدها برقي اثر دوريوں سے اُلتي مناسبت نرکهيگا بلکہ دوريوں کے جذروں سے اُلتي نسبت رکهيگا مثلاً دونوں چاندوں (ا ب) کے درميان ميں ۳، ۶، ۹، ۱۲ کے

---

† يعني اگر مقادير مختلفہ برق کے تجربہ کرنے سے دوري متغير متبدل نهووے بلکہ برابر قايم رهى تو بلا شبهہ برقي اثر دوري کي اُلتي مناسبت پر نهوگا بلکہ برق حامل کي مقدار سے سيدهي مناسبت رکهيگا يعني جس حساب سے مقدار برق ميں کمي بيشي واقع هوگي اوسي حساب سے اُسکي ترقي تنزل ظهور ميں آويگا — مترجم

حساب سے دوریاں رکھي گئیں تو چاند (ا) پر سیدھے برقي اثر کي اضافي قوتیں جن کا حساب میزان‌البرق کے درجوں میں اور ایک ھي قسم کي برق کي مقداروں میں (۴۰) کیا گیا ۱۶ و ۸ و ۵ ء۵ و ۴ قرار پاوینگي یعني وہ دوریوں کے حساب سے اُلٹي نسبت پر ھونگي پس برقي اثر یا برق مستخرج کي اضافي (۸۸) مقداریں ۴ و ۲ء۸۳ و ۲ء۳۵ و ۲ ھوتے ھیں جو مذکورالصدر قوتوں کي جذریں ھیں حاصل یہہ کہ جب بحساب ۱ و ۲ و ۳ و ۴ کے دوریاں بڑھینگي تو برقي اثر کي مقادیر ۱ و ء۷ و ء۶ و ء۵ کي قریب قریب مناسبت سے گھٹینگي † *

چالیسواں تجربہ

اب (ا ب) کے چاندوں کو ایک معین دوري مثلاً ایک اِنچھہ کے تین کسور اعشاریہ کے فاصلہ پر علحدہ کرکے چاند (ب) کو زمین سے ملاؤ

---

† اُلٹي سیدھي مناسبت کا قاعدہ گذرچکا اب بیان اِسکا مناسب ھی کہ کسوراعشاریہ میں یکائي دس پر اور دھائي سو پر اور سینکڑہ ھزار پر منقسم ھوتا ھی اور یہہ مناسبت آیندہ کو بھي ملحوظ و مرعي رھتي ھی یعني ھر رقم اپنے دس گنہ پر تقسیم ھوتي چلي جاتي ھی مگر شرط یہہ ھی کہ عدد مقسوم‌علیہ مساوي حصے رکھتا ھووے اور اِسمیں شک نہیں کہ یہہ عدد دس اور سو اور ھزار اور دس ھزار اور لاکھہ اور دس لاکھہ وغیرہ پر منحصر ھی اور جب کہ عدد مقسوم‌علیہ ایسا ھي ٹھہرگیا تو اِظہار و تحریر اُسکي لا حاصل‌سمجھي گئي بخلاف اِسکے کسور عامہ میں عدد مقسوم‌علیہ کےایسا نہونے کے سبب سے اِظہار اُسکا ضروري پڑا غرض کہ کسور عامہ میں مقسوم علیہ اور نسب نما دونوں کي حاجت پڑتي ھی اور یہاں نسب نما ھي کي حاجت ھوتي ھی اور وہ بتاتا ھی کہ مقسوم‌علیہ کے اِتنے حصے لیئے گئے اور یہہ بھي سمجھنا لازم ھی کہ کسر اور صحیح کے بیچ میں جو ھمزہ کي صورت لکھي جاتي ھی اُسکي دائیں جانب کا عدد صحیح اور بائیں جانب کا عدد کسر ھوتا ھی اور متن میں ء۵ ۲ء ۸۳ ۲ء ۳۵ مندرج ھیں سو قاعدہ مذکور کے موافق پہلا عدد یعني ء۵ دس پر اور دوسرا عدد یعني ء۸۳ سو پر منقسم ھی اور جو کہ پہلي صورت میں یکائي دس پر منقسم ھی تو ۵ ÷ ۱۰ = ½ یعني آدھا ھوتا ھی اور دوسري صورت میں یکائي سو پر منقسم ھی اور اُسمیں سے ۸۳ کسریں لي گئیں تو ظاھر ھی کہ وہ ۸۳ کسریں یکائي کي ھیں جو ایک تہائي سے بقید اٹھہ کسروں کے زاید ھی — مترجم *

تاکہ اُس میں بہت سي برق کے سمانے کي گنجایش نکلے (۳۲) اور چاند (ا) میں اِتني ہي ہوئي برق پہونچاؤ کہ برق نما کو کسي درجہ معین مثلاً دو درجہ تک چلانے کے لیئے کافي وافي ہووے بعد اُسکے چاند (ب) کو چاند (ا) سے مختلف دوریوں پر مثلاً خولدار پھسلني لکري کے ۲ ، ۹ و ۱۲ درجوں یعني پہلي دوري سے دوگني تگني چوگني دوریوں پر رکھو تو جو قوتیں میزان البرق کے ذریعہ سے ظاہر ہونگي وہ مذکورہ بالا دوریوں کے مجذوروں کے حساب سے یعني ۲ ۸ ۱۸ ۳۲ درجے ہونگے † اور جو کہ مراجعت کا عمل جسکو معطل کرنیوالي قوت مانا گیا تھوڑا ہی تو مقدار اُس برق کي جو میزان البرق پر تاثیر اپني ڈالتي ہی زیادہ ہوگي پس اِس مقدار کي نسبت قوت منعکس سے اُلٹي قرار دے سکتے ہیں اب برق کي وہ مقداریں جنکا اثر میزان البرق پر پڑتا ہی (۸۸) مذکورہ بالا قوتوں کي جذریں ہونگي یعني وہ اعداد ا٫۴ ۲٫۸ ۲٫۳ ۵٫۶ ہیں جو اعداد ۱ ۲ ۳ ۴ کي سي نسبت رکھتے ہیں پس جب کہ منعکسہ قوت میزان البرق کي قوتوں کي جذروں کے ساتھہ اُلٹي نسبت رکھنے والي سمجھي گئي تو ۱ ۲ ۳ ۴ کي مناسبت رکھنے والي دوریوں کے مقابلہ میں اضافي منعکسہ قوتیں ۱ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$ ہونگي *

اِکتالیسواں تجربہ

اگر ہم مقابل کے معطل چاند (ب) کو محبوس فرض کریں جیسے کہ پہلے تجربہ ۳۹ میں پایا گیا تو وہ قوت جو میزان البرق کے ذریعہ سے

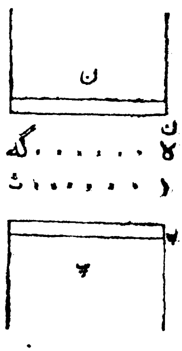
---

† واضح ہو کہ اِس نتیجہ کي صحت اِس لیئے ظاہر و باہر ہی کہ جب فاصلہ دوگنا یعني ۲ ہوگا تو بلاشبہہ مجذور اُسکا ۴ ہوگا اور اِس دوگنے فاصلے کے مناسب قوت میزان البرق کي پہلي قوت یعني ۲ کي چوگني یعني ۸ ہوگي اور ایسے ہي جب فاصلہ تگنا ہوگا تو ۳ کا مجذور ۹ ہوگا اور اِس تگنے فاصلہ کي مناسب قوت وہ قوت ہوگي جو پہلي قوت کي نوگني ہووے یعني ۱۸ ہوگي اور ایسے ہي جب فاصلہ چوگنا یعني ۴ ہوگا تو مجذور اُسکا ۱۶ اور چوگنے فاصلہ کي مناسب قوت پہلي قوت کي اٹھہ گني یعني ۳۲ ہوگي — مترجم

معلوم هوتي هى دوريوں كي سيدهي نسبت سے هوگي اور اِس صورت ميں منعكسه قوت اِسي باعث سے دوريوں كے جذروں كي نسبت سے اُلٹي هوگي اور اُسكي نسبت پهلي صورت يعني ۴۹ تجربے كي مانند پائي جاويگي جو كه اِن پچهلے تجربوں ميں چاند (ب) ايک معين فاصله پر ركها جاتا هى تو اُسميں ايک معين مقدار برق كي هر تجربه ميں منتقل كي جاسكتي هى (۹۴) *

دفعه ۱۰۳ برقي اثر كي قوتوں كے قاعدے تو مذكور هوئى مكو اب يهه ديكهنا چاهيئے كه برقي جذب كي توجيه ميں وه قاعدے كيسے صادق آتے هيں جب كه برقي جذب اُن معمول برق جسموں كے درميان اپنا عمل كرتاهى جو ايک دوسرے سے فاصله ركهتے هيں شكل ۵۱ ميں فرضكرو كه (پ) معمولالبرق ناقل اور (ن) معطل ناقل هى جو ايک دوسرے كو (ن پ) كے فاصله سے كهينچتے هيں جو دوري كي يكائي فرض كي گئي اِس شكل ميں فرضكرو كه (ن) متقدم وه سيدها برقي اثرهى جو (ن) متوسط پر پڑتا هى اور (پ) متقدم وه منعكسه قوت هى جو معمول برق جسم (پ) متوسط پر لوٹ كر پڑتي هى (۱۰۱) اور يهه

شكل پنجاه و يكم



بهي فرض كرو كه (پ) متقدم كا هر جزو (ن) متقدم كے هر جزو كو جذب كرتا هى اور بالعكس اُسكے بهي عمل ميں آتا هى يعني (ن) متقدم (پ) متقدم كے هر جزو كو كهينچتا هى اور اِس صورت ميں يهه بهي تسليم كرو كه (ن) متقدم كے تمام اجزا = أ كے اور (پ) متقدم كے تمام اجزا = ب كے هيں تو قوتوں كا مجموعه فاصله (پ ن) متقدم پر جو = ايک كے هى اِس طرح سے قايم هو ويگا كه ا × ب = ا ب كے اِس لیئے كه (ن) متقدم كے ايک جزو كا

جذب جو (پ) مقدم کے تمام اجزاؤں پر پڑتا ھی ایک ب ھوگا اور اُس کے دو جزؤں کا جذب ۲ ب ھوگا اور اِسي طرح سے حساب آگے کو چلیگا یہاں تک کہ (ن) مقدم کے تمام اجزاؤں کا جذب جو مساوي ا کے ھیں آ ب ھوجاویگا اب اِس فاصلہ (پ ن) مقدم کو نقطہ دار سطر (ث ہ) تک گھٹاویں جو نصف (پ ن) کے برابر ھی تو تجربہ ۳۸ اور ۴۰ کي رو سے برقي اثر کي قوت (ن) = ۲ ن کے † اور منعکسہ قوت پ = ۲ پ کے ھوگي اِس صورت میں کل جاذبہ قوت کي مقدار ۲ ا × ۲ ب = ۴ ا ب ھوگي اِس لیئے کہ جزؤں کے دوگنے سمجھنے سے ایک آ دو آ اور ایک ب دو ب ھو جاوینگے اور پہلي دلیل کے موافق (ن) مقدم کے ایک دوگنے جزؤ کا جذب (پ) کے سارے دوگنے جزؤں کي نسبت ۲ × ۲ ب ھوگا اور علی‌هذاالقیاس آگے کو حساب (ب) کے سارے دوگنے اجزاؤں تک چلیگا یہاں تک کہ (ن) کے سارے دو چند اجزاؤں کا جذب (پ) کے دوچند اجزاؤں پر = ۲ ا × ۲ ب = ۴ آ ب ھوگا اب یہہ فرض کرو کہ دوري (پ ن) کو نقطہ دار سطر (گ ہ) تک کم کیا جو (پ ن) کي تہائي کے مساوي ھی تو تجوبہ ۳۸ اور ۴۰ کي رو سے قوت (ن) ۳ ن اور قوت (پ) ۳ پ ھوجاویگي اور جب کہ هم (ن) کے تمام اجزاء کو مساوي ۳ ا اور (پ) کے سارے جزؤں کو مساوي ۳ ب کے سمجھیں تو کل قوت کي مقدار = ۳ ا × ۳ ب = ۹ آ ب کے ھوگي اور اِسي طرح سے آگے کو سلسلہ چلیگا *

پس جبکہ دوریاں ا و ½ و ⅓ وغیرہ ھو جاتي ھیں تو قوتیں ا ۴ ۹ وغیرہ ھوجاتي ھیں یعني دوریوں کے مجذروں کي اولٹي مناسبت سے

† ۲ ن یعني دوگنا اِس لیئے ھوجاویگا کہ فاصلہ سے قوت اولٹي مناسبت پر هوتي ھی چنانچہ جب پہلا فاصلہ ½ فرض کیا گیا تو اولٹا نصف اُس کا ⅔ یعني قوت کي مقدار دو ھوگي — مترجم

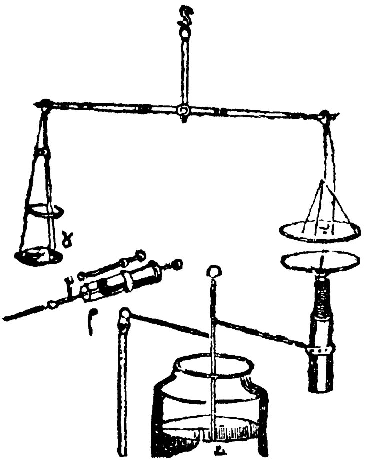
بڑھتي † هيں اور اعداد مذکور کي مناسبت پر قايم هوتي هيں چنانچہ آدھے فاصلہ پرقوت چوگني اور ايک تہائي تفاوت پر نو گني هوجاتي هی *

دفعہ ۱۰۴ اِس نتيجہ سے يہہ بات سمجھي جاتي هی کہ (پ ن) دونوں جسم کسي طرح سے کسي شی کے پابند اور تابع نہيں! اور اُن تبدلات برقي اثرکے قبول کرنے کي قابليت رکھتے هيں جو قوتوں کے مدار ومرکز هيں چنانچہ تصديق اُس کے مفصلہ ذيل تجربہ سے هوسکتي هی *

بيااليسواں تجربہ

ميزان البرق قسطاسي کے نيچے کے چاند! (ا) کو جيسے شکل ۴۳ مذکورہ دفعہ ۸۹ ميں موجود هی برقي مرتبان (ت) مرتسمہ شکل ۵۲ سے ملاويں جسميں تين مربع فٹ يا زيادہ خول دار شيشہ لگا هوتا هی بعد اُس کے (ا ب) کے دونو چاندوں کو کسي نہہ هوئے فاصلہ مثلاً اِنچھہ کے چار دسويں (۴ / ۱۰) حصہ پر بوسيلہ درجوں والي پھسلني لکڑي کے جو چاند (ا) کے نيچے لگي هوئي هی ايک دوسرے سے الگ کريں

شکل پنجاہ و دوم



† برقي قوتوں کي يہہ مناسبت ظاهر و باهر هی چنانچہ $\frac{1}{2}$ کا مجذور $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ جسکا اُلٹا $\frac{4}{1}$ هوتا هی يعني ۴ هوا غرض کہ پہلي قوت کا چوگنا دوسري اضافي قوت هوگي اور اِسي طرح سے $\frac{1}{3}$ کا مجذور $\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9} = \frac{9}{1}$ هوا يعني پہلي قوت کا ۹ گنا تيسري مقدار اضافي هوگي اور علیٰهذاالقياس $\frac{1}{4}$ کا مجذور $\frac{1}{16} = \frac{16}{1}$ هوگا يعني پہلے قوت کا سولہہ گنا چوتھي مقدار اضافي هوگي — مترجم

رکھیں اور معلق چاند (ب) کو اُن وزنوں سے تولیں جو مقام (ہ) پر ترازو کے پلڑے میں رکھے ہوئے ہیں اور چاند (ب) کو مرتبان مذکور کے بیروني خول سے بذریعہ ایک ایسے پتلے تار کے ملاویں جو ترازو کي ڈنڈي میں لٹکا ہوا ہی اور اُس چاند کي بالائي سطح کو مس کرتا ہی بعد اُس کے ایک وزن گرینوں کا مثلاً ۱۸ گرین (ہ) کے پلڑے میں رکھیں اور مرتبان مذکور کو ایک معین مقدار برق سے بذریعہ پیمانہ یکائي (م) مذکورہ دفعہ ۹۳ کے معمول برق کریں اور تعداد اُن تمام پیمانوں کي جو میزان مذکور کي ڈنڈي پھرانے † کے لیئے مطلوب ہوویں دریافت کریں اور اِس عدد کو مقدار کي یکائي سمجھیں بعد اُس کے مرتبان اور چاندوں سے برق کو خارج کریں اور چاندوں کے فاصلہ کو بہ نسبت سابق کے دوگنا کریں یعني انچھہ کے آتھہ دسویں (۸ء) حصے کردیں اب صرف ساڑھے چار گرینوں کو (ہ) کے پلڑے میں رکھیں اور مرتبان مذکور کو بطور سابق معمول کرتے رہیں یہاں تک کہ جب مذکورالصدر مفروضہ یکائي کے پیمانے مرتبان میں پہنچینگے تو ترازو کي ڈنڈي کو پھر پھرا دینگے غرضکہ جب اِسي طرح سے مقدار دایمي ہوگي تو جو وزن مختلف جاذبہ قوتوں کے برابر ہونگے وہ وہ نسبت رکھینگے جو چار کو ایک سے ہوتي ہی یعني دوریوں کے مجذوروں کے اولٹے حساب سے ہونگے اور وہ دوریاں اِن تجربوں میں وہ نسبت رکھتي ہیں جو ایک کو دو سے ہوتي ہی *

اگر ہم اِس عمل کو پہلے فاصلہ کے تگنے چوگنے سے شروع کریں اور (ہ) کے پلڑے کے وزنوں کو دو گرین یعني پہلے وزن کا نواں حصہ مقرر کریں یا ۱۲۵ء۱ یعني پہلے وزن کا سولھواں حصہ تھراویں تو قریباً وھي نتیجہ حاصل ہوگا یعني میزان کي ڈنڈي اُسي یکائي کي مقدار سے معین دوریوں پر تھیک تھہریگي یعني جب کہ دوریوں کے اعداد ۱ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$

† ڈنڈي پھرانے سے یہہ غرض ہی کہ ڈنڈي وزن کي مناسبت سے مقام مناسب پر قایم ہو جاوے — مترجم

هونگے تو ۱ و ۴ و ۹ و ۱۶ وزن کي مناسبت † هوگي مگر اِس صورت میں سب سے بڑي دوري یکائي فرض کیجاویگي *

طالب علم کو چاهیئے کہ اِس تجربہ میں بڑي احتیاط برتے یعني ترازو کے پلڑے میں اُس سے زیادہ وزن نرکھے جو چاندوں کي دوري کے مناسب هووے الا مرتبان مذکور سے درمیان هي میں برق خارج هوجاوے گي (۹۲) علاوہ اِسکے چھوٹي ذات مذکورہ شکل ۴۳ کو جو ساق میزان کے نیچے لگي هوئي هی ایسي طرح پھیرے کہ مقام معین سے نیچے نہ آترے *

تینتالیسواں تجربہ

میزان البرق مرتسمہ شکل ۴۲ مذکورہ دفعہ ۸۸ کو نظام (ا ب) مرتسمہ شکل ۵۰ مذکورہ دفعہ ۱۰۲ اور تجربہ ۴۰ کے ساتھہ متصل کریں اور میزان البرق (ع) مرتسمہ شکل ۵۰ کے چاندوں (ف م) کا انتظام ایسا کریں کہ اُسکے دونو چاند ایک دوسریسے کسي معین فاصلہ مثلاً دو انچھہ کے بُعد پر رهیں (۸۹) اب برق نما کو قوس کے مقام صفر پر لاکر باس کے پاني کو اِس قدر دباویں کہ دو درجہ کي قدر اُس باس سے کم هوجاوے بعد آسکے چاندوں (ا ف) کو ایک ایسي معین مقدار برق سے معمول کریں جو برق نما کو پیمانہ کے مقام صفر تک لا سکے برق مذکور کي قوت دو انچھہ کے فاصلہ تک عمل کرے گي بعد آسکے معلق چاند (ف) کو دندانہ دار پھسلني لکڑي اور دستہ کے ذریعہ سے سہارے

---

† دوریوں کے مجذروں کي اُلٹي مناسبت سے وزن مذکورہ کا تقرر بخوبي ظاهر و باهر هی اِس لیئے کہ جب دوري سابق کي نسبت نصف یعني $\frac{1}{2}$ هوویگي تو مجذور اُس کا قاعدہ مذکورہ بالا کي روسے $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ یعني چوتھا حصہ هوگا جس کا اُلٹا $\frac{4}{1}$ پس پہلے وزن یعني ایک کا چوگنا وزن کي مقدار قرار پاویگي اور ایسے هي جب فاصلہ چوتھائي هوویگا تو مجذور اُس کا اُسي قاعدہ کے بموجب $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$ یعني سولهواں حصہ هوویگا جسکا اُلٹا $\frac{16}{1}$ هوا یعني پہلے وزن کا ۱۶ گنا اِس وزن کي مقدار مقرر هوئي — مترجم

مذکورہ دفعہ ۱۰۳ کے لحاظ سے جب (پ ن) کي دوري کو بہ نسبت سابق کے آدھا کرتے هیں تو (ن) بجاے هونے ۲ (ن) ۱ء۴۱ (ن) اور (پ) بعوض هونے ۲ (پ) کے صرف ۱ء۴۱ (پ) رهجاتا هی اِسلیئے که قوتیں اُس جذب کي جذر کے حساب سے هوتي هیں جو که میزان البرق کے درجوں میں ظاهر هوتا هی پس صورت مذکورہ میں باهمي قوت نصف اِنچهه کے فاصله والي اِسطرح سے تعبیر کیجاویگي که ۱ء۴۱ (ا) × ۱ء۴۱ (ب) = ۲ (ا ب) اور اِسیطرح سے دوري (پ ن) کي تہائي پر باهمي قوت اِسطرح سے حاصل هوگي که ۱ء۷۳ (آ) × ۱ء۷۳ (ب) = ۳ (ا ب) اِس لیئے که اب بهي برقي اثر کي قوتیں دوریوں کے جذروں کي مناسبت پر هونگي غرض که جس حالت میں دوریاں ۱ و ½ و ⅓ وغیرہ هوتي هیں تو قوتیں ۱ و ۲ و ۳ وغیرہ پائي جاتي هیں یعني دوریوں کي جذروں کي اولٹي مناسبت پر هوتي هیں یہہ نتیجه تجربه کي رو سے اِس طرح ثابت هوسکتا هی که برقي اثر کي بڑي سطحوں (آ ب) مذکورہ شکل پچاس کو جنسے میزان البرق کے نیچے کا چاند ملا هوا هی الگ کرکے صرف میزان البرق کے چاندوں کے درمیان میں قوتوں کو دریافت کریں حاصل یہہ که بطور مذکورہ بالا ایک یا دو چاندوں کي اِستعداد و قابلیت اخذ برق کي نسبت محدود و معین هوسکتي هی جیسا که ذیل کے تجربوں سے تصدیق اس کي هوتي هی *

چوالیسواں تجربه

میزان البرق کے دونوں چاند (ا ب ا) مرتسمه شکل ۴۲ مذکورہ دفعه ۸۸ کو محبوس رهنے دیں اور چاند (ا) کو معمول برق مثبت اور چاند (ب) کو معمول برق منفي کریں مگر یہہ کام آساني سے بموجب بیان دفعه ۹۴ کے انجام هوسکتا هی اور نتیجه یہہ هوگا که وہ قوتیں جو مختلف دوریوں پر قایم کي جاوینگي دوریوں کي اولٹي نسبت سے هونگي *

پینتالیسواں تجربہ

لٹکے ہوئے چاند کو غیر محبوس کریں (۸۸) اور جڑے ہوئے چاند (ا) کو معمول برق مثبت یا معمول‌برق منفي کریں بعد اُس کے اگر قوتوں کو پہلے تجربوں کے طور و طریقوں سے مختلف دوریوں پر جانچیں تو وہي قاعدہ حاصل ہوگا جو بیان ہوا *

تجربہ کرنے والے کو احتیاط کرني چاہیئے کہ جب دوریاں تھوڑي ہوویں تو برق کے پہنچانے اور دونوں چاندوں کے باہم قریب لانے سے پہلے پاني کے پاسن کو دبا دے ورنہ میزان‌البرق اُس حرکت کے صدمہ سے پلٹ جاویگي جو یکایک واقع ہوگا *

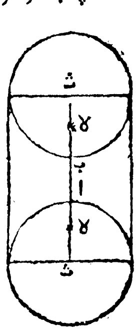
برقي جذب کي صورت مذکورہ بالا میں تجربہ کي شرطوں میں یہہ بات چنداں ضروري نہیں کہ ایک یا دونوں چاند برق مستمرہ سے معمول کیئے جاویں مگر جب کہ دونوں چاند مختلف برقوں سے معمول برق مستمرہ کیئے جاویں جیسا کہ دفعہ ۹۹ میں بیان کیا گیا تو وہ دونوں ایک هي سا عمل کرینگے مگر اِس غرض سے کہ دوریوں کي اولٹي دوچند نسبت سے قوت مناسب حاصل ہووے چاندوں کو ہمیشہ ایسا رکھنا چاہیئے کہ برقي اثر کے قبول کي گنجایش بہت سي اُن میں قایم رہے *

دفعہ ۱۰۲ اگرچہ برقي قوت کے قاعدے بطور مذکورہ ہمارے نکالے ہوئے قوت جاذبہ برقیہ کے سارے عملوں میں عموماً معمول و مروج پائے جاتے ہیں مگر باوجود اِس کے اور قاعدے بھي ایسے قاعدوں سے حاصل کرنے ممکن و متصور اور قیاس کے مطابق ہیں جنکي روسے عمل منعکس برقي اثر کو ترقي حاصل ہوتي هی (۱۰۱) مثلاً فرض کرو کہ یہہ متواتر تاثیریں بعض بعض ممکن صورتوں میں ایسي ہیں کہ قوت برقي اثر (ن) مرتسمہ شکل ۵۱ بجاے ہونے ۲ (ن) کے فاصلہ (پ ن) کے نصف ہوجانے پر ۲ ء ۸ (ن) اور (پ) بعوض ہونے ۲ (پ) کے ۲ ء ۸ (پ) ہوجاوے تو تمام اجزاء (ن) کے مساوي

(ا) کے اور تمام اجزاء (پ) کے مساوي (ب) کے پہلي طرح سے سمجھنے پر نصف کے فاصلہ پر وہ قوت حاصل ہوگي جسکي تشریح یہہ هی کہ ۲ ء ۸ (ا) × ۲ ء ۸ (ب) = ۸ أ ب †
یعني جب کہ دوریوں میں نسبت ۲ اور ۱ کي متحقق ہووے تو قوتوں میں ۸ ء ۱ کي نسبت واقع ہوگي یعني وہ قوتیں دوریوں کے مکعب کي اولٹي نسبتا سے ہونگي غرض کہ حسب مذکورہ بالا برقي قوت کے قاعدے بطور چوتھي قوت دوري یعني ضرب اربع مراتب جسکو اصطلاح میں مال کہتے هیں یا اور کسي قوت دوري (مثل ضرب پنج مرتبہ یا شش مرتبہ وغیرہ) کے اولٹے حساب سے حاصل کرسکتے هیں بشرطیکہ ایسے قاعدے موجود ہوویں *

دفعہ ۱۰۷ اگلے تجربوں میں یہہ لحاظ رکھا گیا تھا کہ قوت جاذبہ دو سپاٹ سطحوں کے درمیان میں عمل کرتي هی اور اُنکے مقابل نقطوں میں جاذبہ قوتیں برابر ہوتي هیں مگر اُن قاعدوں سے جنکو هم نے اُن تجربوں سے نکالا قوت کا قاعدہ مختلف الاشکال جسموں کي نسبت نکال سکتے هیں مثلاً هم باهمي جاذبہ قوت ایک معمول برق کرہ اور دوسرے معطل کرہ کے درمیان میں دریافت کرتے هیں اور یہہ ایسا مسئلہ هی کہ بڑے بڑے ریاضي والوں نے التفات اپنا اُس پر جمایا چنانچہ وہ سمجھتے هیں کہ یہہ مسئلہ بڑے فائدے کا هی اِس مسئلہ میں اُن قاعدوں کي رو سے جو دفعہ ۱۰۰ میں مذکور ہوئے مقابل والے نیم کروں (ا ب) مرتسمہ شکل ۵۳ کو اُس فاصلہ کي منتہي سطحوں یا غلافوں کے طور پر سمجھتے هیں جو اُن نیم کروں کے درمیان میں واقع ہوا اِس لیئے کہ هم افعال اثر برقي کي نوعیت اور خول دار برقي چیزوں کے عام قاعدوں سے بکمال آساني

شکل پنجاہ وسوم



† ایسا معلوم ہوتا هی کہ صرف اندازہ کي غرض سے ۸ (ا ب) قایم کیئے هیں ورنہ ٹھیک یہہ هی کہ حاصل ضرب ۲ ء ۸ × ۲ ء ۸ کا ۷ ء ۶۴ ہوتا هی — مترجم

يهه نتيجه نكال سكتے هيں كه دور كے ياغير متقابل نيم كرے قوت جاذبه ميں شراكت نهيں ركهتے يعني جذب باهمي سے معرا هوتے هيں اور اب جو قوت كه مقابل كے نيم كروں (ا ب) كے درميان ميں حاصل هي وه جاذب نقطوں كي تعداد پر شمار كي جاسكتي هي يعني مقادير سطوح كي سيدهي نسبت كے بموجب اور دوريوں كے مجذروں كي مقدار كي اولتي نسبت سے ليجاسكتي هي اور اِسي بنياد پر تفريق رياضي كے قاعده كي رو سے دونقطوں (ث ث) مندرجه شكل ۵۳ كو مقابل والے نيم كروں كي سطحوں كے درميان ايسے نقطے ٹهراسكتے هيں كه اُنكے درميان ميں ساري قوت مجتمع هوئي هي اور وه مجتمعه قوت ايسي هي كه گويا اُن نيم كروں كے هر حصه سے آئي هي اِسليئے ساري مجتمعه قوت اُن دوريوں كي اولتي دوچند نسبت كے حساب سے دوگني هوگي جو اُن نقطوں كے درميان ميں واقع هيں اور اگلے تجربوں كے مشابه تجربوں سے جهاں بين اُسكي هوسكتي هي جيسا كه تجربه ۳۲ ميں گذرا اور اُسكے اظهار كا يهه قاعده هي كه $ز = \frac{(ا \times ا + ۲ ا ر) \times \frac{۱}{۲} - ا}{۲}$ جسميں (ا ب) كي دوري يعني (ا ب) كے نقطوں كي بعد مسافت جسكے ذريعه سے دونوں كرے متصل هيں (ا) كے مساوي هي اور (ر) اُن كروں كے نصف قطر كے مساوي هي اور (ز) فاصله نقاط برقي اجتماع (ث ث) كے مساوي هي جو نيم كروں كے اندر واقع هيں جبكه دونوں نيم كرے مقدار ميں مساوي هوں اور باوصف اِسكے فاصلے مختلف پڑيں تو تفريق رياضي كے اوسي قاعده كي روسے جاذبه قوت اِس نسبت پر هوگي جيسے كه $\frac{۱}{ا (ا + ۲)}$ يعني وه جاذبه قوت اُس فاصله كي اُلٹي مناسبت پر هوگي جو نيم كروں كے قريب نقطوں (ا ب) مساوي (ا) كے درميان ميں واقع هي اور اِس فاصله كو اُس فاصله سے ضرب دينے پر جو مركزوں كے درميان ميں واقع هي وه قوت = (ا) + ۲ ر = (ث ث) قرار پاويگي † مذكوره بالا قاعدوں كے بموجب دريافت هوتا هي

† شاهي سوسئيٹي كے حالات سنه ۱۸۳۴ ع مندرجه صفحه ۲۴۰ كو ملاحظه كرنا چاهيئے —

کہ نقاط (ث ث) کا ٹھیک ٹھیک مقام (ا) کي دوري يعني کروں کے پاس کے نقطوں کي دوري پر موقوف ومنحصر هی اور جوں جوں يهہ کرے ايک دوسرے سے دور هوتے جاوينگے اوسيقدر (ث ث) کے نقطے مرکز کے قريب پهونچينگے *

اِس قاعدہ کي تصديق از روے تجربہ اُس ترتيب کے وسيلہ سے هوسکتي هی جسکي تمثيل شکل ۵۲ مذکورہ دفعہ ۱۰۳ ميں بيان کي گئي بشرطيکہ (ا ب) کے دوسپاٹ چاندوں کي جگہہ دو دو اِنچهہ کے قطر والے دو کروں کو رکهيں جسميں (ر) مساوي ايک اِنچهہ کے هووے مگر يهہ دونوں کرے صاف اور ملمعدار کاٹهہ کے هوويں اور وہ کرہ جو معلق هووے هلکا پهلکا اور کهوکهلا اور دوسو گرين کے وزن کا هو *

چهاليسواں تجربہ

واضح هو کہ مفصلہ ذيل تجربہ سے مذکورالصدر ترتيب کي مراعات پر يهہ نتيجہ حاصل هوا کہ جب (ا ب) کا فاصلہ پانچ کسوراعشاريہ يعني نصف اِنچهہ کے بقدر تها اور (ث ث) کے نقطوں کي دوري ۱٫۱۱ کے مساوي تهي تو اِسصورت ميں ايک معين مقدار برق کے پهونچانے سے قوت جاذبہ کي جانچ تول کو ۶ گرين کا وزن مطلوب تها مگر جب کہ (ا ب) کا فاصلہ بڑهاکر ايک اِنچهہ کا پورا کرديا گيا يعني پہلے فاصلہ کو دو چند کيا گيا اور (ث ث) کا فاصلہ ۱٫۷۳ کا هو گيا تو اوسي مقدار برق کے پهونچانے پر اُسکے تولنے کو ۲٫۵ کا وزن درکار هوا تها اور جب (ا ب) کا فاصلہ دو اِنچهہ تک بڑهايا گيا اور (ث ث) کا فاصلہ ۲٫۸۳ هوگيا تو گرين کے ٫۹ حصوں يعني ايک گرين سے کچهہ تهوڑے وزن نے قوت جاذبہ کو تولا غرضکہ دوريوں اور قوتوں کا حساب ايسا هوگا جيسا کہ ذيل ميں مرقوم هی *

دوري نقاط ث ث	۱٫۱۱	۱٫۷۳	۲٫۸۳
دوري (ا ب) × دوري ث ث	۱٫۲۵	۳	۸
قوت بمقدار وزن گرين	۶	۲٫۵	٫۹

اِس مقام سے دریافت هوتا هی که جاذبه قوتیں (ث ث) کي دوریوں کے مجذوروں کي اُلٹي نسبت اور (ا ب) کي دوري اور فاصله (ث ث) کي مقداروں کے حاصل ضرب کي اُلٹي نسبت † پر هیں واضح هو که خوف طوالت کے لحاظ و نظر سے مناسبت کے صرف تین عددونکا بیان اِس تجربه میں کیا گیا *

سینتالیسواں تجربه

اِس لیئے که عام نتیجه اِس طرح سے نکلا تو تصدیق اُس کي دوکروں کي جگهه ایسے دو گول چاندوں کے رکهنے سے بهي حاصل هوسکتي هی جن کي سطحیں (ا ب) کے کرونکي سطحوں کے مساوي یا مساوي کے قریب قریب هوں اِن چاندوں کو (ث ث) کي دوري پر رکهنا چاهیئے تاکه جذب کا هر نقطه اُس سطح میں آجاوے جو درمیان میں حایل پڑے اگر یهه طرح برتي جاوے اور پهلے طور یعني تجربه ۴۲ مذکوره ۱۰۴ کے طریقه پر تکمیل اس ترتیب کي عمل میں آوے تو وهي قوت سطحونکے درمیان میں حاصل هوگي جیسے که دو نو کروں کے درمیان میں حاصل هوئي تهي *

دفعه ۱۰۸ جبکه جاذبه قوت کے بیان سے فراغت حاصل هوئي تو اب دافعه قوت کي بحث و تفتیش پر ملتفت هونا واجب سمجها گیا واضح هو که جیسے برقي اثر دو جاذب سطحوں سے ظهور میں آتے هیں ویسے هي دو دافع سطحوں سے واقع هوتے هیں (تجربه ۱۷ مذکوره دفعه ۲۳) مگر یهه برقي اثر اُن برقي حالتوں کو برهم درهم کرتے هیں جو بالفعل موجود هوتي هیں اور غالب هی که یهي برهمي قوت دافعه کے عمل کي اصل و بنیاد هی غرض که دافعه قوت برق کي ویسي هي تفریق کي گنجایش رکهتي هی جو جاذبه قوت کے معامله میں مستعمل هوئي (۱۰۳) هاں

---

† دوریوں کي اُلٹي نسبت سے قوت کے دریافت کرنے کا قاعده کئي مرتبه بیان هوچکا دفعه ۱۰۳ کا ملاحظه کرنا چاهیئے — مترجم

فرق اسقدر هی کہ اِسصورت میں برقي اثر کي بخشنے والي قوتوں کو ایسا سمجھتے هیں کہ اُن کو موجودہ حالات برقیہ سے مزاحمت پہونچتي هی اور دونو جسموں کو معمول برق مستمر تصور کرتے هیں *

جبکہ دافعہ قوتوں کو مذکورہ بالا ترتیبوں میں سے کسي ترتیب کے ذریعہ سے تجربہ میں لاتے هیں (۱۰۴) تو دو نو مقابل والے چاندوں کو بالکل محبوس کرتے هیں اور معلق چاند (ب) مرتسمہ شکل ۵۲ مذکورہ دفعہ ۱۰۴ کو آسن برق سے معمول کرتے هیں جو جڑے هوئے چاند (ا) پر اکہٹي کي جاتي هی اور ایسي صورت میں میزان‌البرق کي وہ ساق جس میں معلق چاند لگا هوا هی ایک چھوٹي سي ذات مرتسمہ شکل ۴۳ مذکورہ دفعہ ۸۹ پر رکھني چاهیئے اور جانچ تول کي غرض سے وزن اُسپر رکھے جاوینگے یا ایک معین مقدار کي مزاحمت چھوٹے وزنوں کے مقابل‌والے پلڑے میں سے اُٹھالینے پر حاصل کي جاویگي اور جب کہ میزان‌البرق مرتسمہ شکل ۴۲ مذکورہ دفعہ ۸۸ کو دافعہ قوتوں کي جانچ تول میں لگاتے هیں تو هم فقط چاندوں کو ایک هي قسم کي برق سے بذریعہ برقي مرتبان مذکورہ دفعہ ۹۴ کے معمول البرق کرتے هیں اور قوتوں کي مقداروں کا حال و حقیقت ویسي طرح دریافت کرتے هیں جیسیکہ تجربہ ۴۳ مذکورہ دفعہ ۱۰۴ میں قوس کے مقام صفر پر برق نما کے لگانے سے دریافت کیا تھا *

برقي مدافعت ایک معین برقي اثر کي استعداد و قابلیت پر موقوف اور ایسے برقي اثرونکے تبدلات سے متاثر هوتي هی جو حالات برقیہ موجودہ کو درهم برهم کرتے هیں نظر برین اِس میں همیشہ بڑے بڑے خلل واقع هوتے هیں یہاں تک کہ اگر قوتیں برابر نہونگي تو منجملہ دو برقونکے ایک برق مغلوب هوجاویگي اور تمام صورتوں میں یہہ برقیں تھوڑي بہت باهمي تاثیر برقي سے دبدبا جاتي هیں (۲۳) اور اسي لیئے یہہ امر اکثر واقع هوتا هی کہ دو معمول‌البرق ایک نقطہ فاصلہ پر ایک دوسریکو دفع اور

دوسرے نقطہ پر ایک دوسرے کو جذب کرتے ہیں مگر جب کہ مزاحمت برقي اثروں کي برابر اور مقابل کي برقیں مستمر ہوتي ہیں تو حالات مذکورہ بالا کي صورتوں میں قوت اُس فاصلہ کي مناسبت سے اُلٹي ہوگي جو مقابل کي سطحوں کے درمیان میں واقع ہوگا *

دفعہ ۱۰۹ کاونڈش صاحب نے اپنے عمدہ رسالہ میں جسکو برقي عمل کي بحث و بیان میں لکھا اور حالات بادشاہي سوسئیٹي اکسٹویں جلد میں حال اُسکا مندرج ہی اُسکي پانچویں شکل میں بڑي سعي و محنت سے یہہ ثابت کیا کہ اِس قیاس کي رو سے کہ برق ایک جہندہ سیال ہی اجزاؤں کي باہمي مدافعت دوریوں کي دو چند نسبت سے اُلٹي ہوتي ہی جس سے یہہ بات لازم آتي ہی کہ جب کوئي کرہ برق سے معمول کیا جاویگا تو ساري سیال برق اُسکي سطح پر پائي جاویگي اور جو عمل کسي دروني نقطہ پر واقع ہوگا وہ گھٹتے گھٹتے معدوم ہو جاویگا چنانچہ صاحب موصوف نے اِس نتیجہ کي تصدیق کے لیئے وہ عمدہ اور کامل تجربہ ایجاد کیا تھا جو بارھویں شکل مذکورہ دفعہ ۲۴ میں مذکور ہوا اور اپنے قیاس کے موافق نتیجہ پایا اگر دافعہ قوت کسي ایسي مقدار کي اُلٹي نسبت پر ہووے جو مجذور سے بڑي ہووے تو وہ کہتے ہیں کہ دروني کرہ میں کسي قدر برق اعتدال سے زیادہ ہو جاتي ہی اور اور اگر مجذور کي نسبت سے تھوڑي نسبت پر ہوتي ہی تو اُس کرہ میں برق اعتدال سے کم ہو جاتي ہی مگر جب کہ اُنکي میزان برق نما سے نہ پچھلي بات پائي گئي اور نہ پہلي بات ہاتھہ آئي تو وہ حکیم اِسي باعث سے یہہ بات ثابت کرتا ہی کہ اُس دوري کي قوت سے لامحالہ مدافعت اُلٹي ہوگي جو ۲ + $\frac{1}{50}$ اور ۲ — $\frac{1}{50}$ کے درمیان میں واقع ہوگي غرضکہ اِس بات کے سمجھنے پر کوئي برھان قایم نہیں کہ وہ قوت اُلٹي دو چند نسبت سے مختلف ہوتي ہی کاونڈش صاحب کے سارے قاعدے ریاضي کے عام اور غیر مخصوص طریقوں پر بیان کیئے گئے اور ہر

قوت کے قانون و قاعدہ سے متعلق ہو سکتے هیں اور اِسي وجهہ سے دو برقي سیالوں کے فراسیسي قاعدوں سے بهي متعلق هوسکتے هیں *

دفعہ ۱۱۰ کاونڈش صاحب کي تحریروں کے ظهور پر تهوڑي مدت گذري تهي کہ سنہ ۱۷۸۰ع میں حکیم کالنب صاحب نے اپني اختراعي قوتوں کو برقي قوت کي تحقیقات میں صرف کیا اور اپني میزان البرق پیچاں کي امداد و اعانت سے یہہ بات دریافت کي کہ دو ایسے کرے جو ایک هي قسم کي برق سے معمول کیئے گئے تهے ایک دوسرے کو ایسے زور و قوت سے دفع کرتے تهے جو اُنکے مرکزوں کے فاصلوں کے مجذوروں سے اُلٹي نسبت رکهتي تهي جیسا کہ میزان البرق کي منعکسہ قوت ۳۶ اور ۱۸ درجوں کے فاصلوں پر ۳۶ اور ۱۴۴ کے حساب سے تهي یعني فاصلہ کے نصف رہ جانے پر وہ قوت اُس نسبت سے بڑهتي تهي جو ایک کو چار سے هوتي هی اور اِنصاف یہہ هی کہ کالنب صاحب کي تحقیقاتیں التفات و توجهہ کے شایاں و مناسب هیں اِس لیئے کہ اُن تحقیقاتوں کي دقت سے دقیق علموں کے جاننے والے حیران و پریشان هوجاتے هیں اور وہ ایسے هیں کہ کہ بائٹ اور پاسن اور علاوہ اُن کے اور فراسیسي ریاضي داں اپني ریاضي کے سارے برقي قاعدوں کو اسي نامي گرامي حکیم کي تحقیقاتوں پر مبني کرتے هیں *

کالنب صاحب اِس مضمون کے امتحان و تجربہ کي غرض سے اپنے التفات کو اُس تقسیم برق پر مایل کرتے هیں جو جسموں کي سطحوں پر قایم هوتي هی اور جهاں یہہ قیاس کیا جاسکتا هی کہ برق ایک پتلي یا گاڑهي تہ کي صورت میں هوا کے ایک معین دباؤ سے محصور هوتي هی اور گویا وہ هوا کے خالي باسن میں جو خود جسم محصور کي صورت رکهتا هی موجود رهتي هی اور وہ حکیم اِس بات میں کوشش کرتا هی کہ معمول البرق جسموں کو ایک چهوٹي سي محبوس ناقل تهالي کے چهوانے سے جسکو وہ حکیم اِمتحان کي سطح بتاتا هی اور چهونے کے بعد

اُس کو اپنی میزان البرق پیچان مذکورہ دفعہ ۸۶ میں لیجاتا ھی
تجربہ کی رو سے عام قانون اِس تقسیم کا نکالے اِس سطح یعنی تھالی کو
مذکورہ جسم معمول البرق سے جدا ہونے پر بھی ایک جزو اُس کی سطح
کا سمجھا جاتا ھی اور تمام اعتباروں سے اُس کے موافق گنا جاتا ھی
غرض کہ اسیطرح سے برقی تقسیم کا قاعدہ کروں اور طبقوں اور اِسطوانوں اور
علاوہ اُن کے اور اور شکلوں کے جسموں کی بابت نکالتا ھی اور اُس
نسبت کو دریافت کرتا ھی جس سے اجسام مذکورہ بالا کے درمیان میں
عمل منقسم ہوتا ھی اور نیز مفروضہ برقی تہ کی دبازت کو مختلف
مقاموں پر نکالتا ھی یہہ فرضی تہ اِسطوانوں اور طبقوں میں اُنکے اطراف
و جوانب پر نہایت موٹی ھوتی ھی اور جس نقطہ پر چھوٹے بڑے
کروں کی مماست ہوتی ھی وہاں بالکل نہیں ہوتی کناروں کے مقابل
نقطوں پر تہ کی دبازت کی نسبت بمناسبت گھٹتے جانے چھوٹے کرے کے
بڑھتی جاتی ھی مگر حد معین سے متجاوز نہیں ہوتی اور جب کہ
دو کرے آپس سے الگ کیئے جاتے ھیں تو ھر کرے کی دبازت کی حد
کی نسبت † $\frac{5}{3}$ ہوتی ھی *

دفعہ ۱۱۱ اگرچہ اِس فن میں فرانس کے حکیموں کی تحقیقاتیں
نہایت عمدہ طبع آزمائیاں ھیں مگر باوصف اِس کے جو قاعدہ اُنہوں نے
بنایا وہ کسیطرح سے پورا نہیں اور تصدیق اُس کی برقی علم کی ترقیوں سے
ایسی پوری پوری حاصل نہیں ہوئی کہ مقام اُس کا عالم تصور سے بالا
ہووے اگر ہم کسی شی کو ایک زمانہ میں پاس پروس کی تاثیروں سے
خالی فرض کرکے معمول برق کریں تو اثبات اِس بات کا کہ اُسی شی
معمول کی کیا حالت ہوتی ھی نہایت دشوار اور بغایت مشکل ھی
جیسا کہ بالا مذکور ہوا اگرچہ بحسب فرض اِس بات کے کہ برق ایک
ایسی لطیف اور جہندہ سیال ھی جسمیں مختلف قسموں کی دبازت

† یعنی ایک صحیح اور دو تیسرے حصہ — مترجم

کے قبول کرنے کي قابلیت موجود هی اور اجزا اُس کے معین قاعدہ کي
رو سے ایک دوسرے کو دفع کرتے هیں یہہ بات اِس قدر مشکل نہیں
جسقدر کہ پیش از فرض مشکل تھي مگر باوجود اِس کے اگر برقي
عجائبات ایک ایسي دافعہ قوت پر منحصر سمجھے جاویں جو تمام
مادوں کے اجزاء لایتجزي پر منقش هوتي هی تو اِس بات کو ماننا پڑیگا
کہ وہ قوت ایسي قسم کي قوت هی کہ اصل و ماهیت میں هر دافعہ قوت
سے مخالف هی جسکا کچھہ بھي تجربہ همکو حاصل هی اور اُسکا عمل
دور دور تک پھیلتا هی اور قاعدہ کے بموجب اُس دافعہ قوت کے متفرق
اور مجتمع مجموعوں کے درمیان واقع هوتا هی جو جسموں کي سطحوں
پر منقسم هوتي هی اور جب کہ اُس کا عمل بڑي بڑي محسوس
دوریوں پر بطور مذکورہ بالا واقع هوتا هی تو وہ فرضي قوت جو مادوں کے
اجزاء لایتجزي میں غیر محسوس دوریوں پر هوتي هی ایسي ضعیف
پائي جاتي هی کہ اُس میں انبساط کي قابلیت اُس وقت نہیں هوتي
جب کہ هوا کے دباؤ سے ساري برقي مزاحمت کو اُس کي انبساط کي
روک ٹوک سے دور کیا جاتا هی (۳۴) علاوہ اس کے یہہ امر بھي
مشتبہہ هی کہ آیا نہایت پتلا ناقل طبق مثل پروف پلیں یعني سطح
امتحان کي ایک ایسے معمول برق جسم کي سطح کا جزو سمجھا
جاسکتا هی جسمیں وہ لگائي جاتي هی یا نہیں سمجھا جاسکتا اور اُس کے
نقطہ تماس سے برق مجتمع کي واقعي تعداد ظاهر هوسکتي هی یا نہیں
اور اگر ظاهر کرسکتا هی تو دافعہ قوتوں کے قاعدے ایصال برق کي ساري
حالتوں اور تمام دوریوں پر ایسے عام و شامل اور مضبوط و مستقل
هوتے هیں یا نہیں کہ اُن کے ذریعہ سے دبازتوں کي نسبتیں نکال سکیں
اور یہہ بات اچھي طرح سے معلوم هی کہ مختلف دبازتوں کي امتحاني
سطحیں معمول البرق جسموں کے ایک هي نقطہ سے مختلف مقداروں
میں سے معمول البرق هوجاتي هیں اِس لیئے کہ اخذ برق کي قوت اُس برقي

اثر سے بالکل قرار پاتي هى جسکے قبول کي صلاحيت اُس ميں هوتي هى علاوہ اِسکے يهہ بهي ثابت هوسکتا هى کہ اگرچہ جسموں ميں مختلف اور متساوي برقيں موجود هوتي هيں مگر باوصف اِس کے برقي اثر کي قوتيں دو مقابل کے ناقلوں ميں اُن قوتوں کے مشابہہ پيدا هوتي هيں جو منجملہ دونوں ناقلوں کے ايک ناقل کے محض معطل سمجهے جانے پر ظهور ميں آتي هيں اور اِسي وجهہ سے برق کي معين موصولہ مقداروں اور معين دوريوں پر دافعہ قوت کي تعداد کو وہ قوتيں گهٹاتي هيں اور عمل کے قاعدے کو برهم کرتي هيں اور يهي باعث هى کہ جو نتيجے امتحاني سطح کي صدق و شهادت سے نکالے جاتے هيں وہ شک شبهہ سے بهمہ وجوہ خالي نهيں مگر باوجود اِس کے فرانس کے حکيموں کي عمدہ عمدہ تصنيفيں اور خصوص کالنب صاحب کي تحريريں جو اِس خاص فن ميں لکهي گئيں فهم و فراست کے عمدہ نتيجے اور ذهن ذکاوت کے شايستہ ثمرے هميشہ گنے جاوينگے *

ايصال برق کے قاعدے

دفعہ ۱۱۲ جو مقدار برق کي ميزان‌البرق کے کسي خاص درجہ انفراج کي صورت ميں ايسے محبوس ناقلوں پر پهيلائي جاتي هى جو نوع و ماهيت اور شکل اور ثخن و ضخامت ميں باهم مختلف هوتے هيں کاونڈش صاحب نے شرح و اظهار اُسکا بلفظ ايصال اچهي طرح سے کيا هى مثلاً فرض کرو کہ ايک کرہ اور ايک اسطوانہ اور ايک گول تهالي کو معمول برق کيا اور هر ايک کو بعد ايک دوسرے کے ايک ميزان‌البرق ميں لگايا (۸۵) اور هر صورت ميں وہ ميزان‌البرق انفراج کے کسي ايک هي درجہ پر قايم رهي تو اب هر جسم کي برق کي مقدار واقعي وہ برق کهلائي جاويگي جو اُس ميں موصول هوئي مگر وہ تينوں ميں مختلف هوگي اگرچہ اُنکي سطحوں کي پهيلاوٹ برابر يا قريب برابر کے هو *

پہلے پہل اِس بحث میں تجویز اِس بات کی لازم پڑتی ہی کہ تاثیر اُن مختلف مقداروں کی کیا ہی جو ایک ہی سطح پر پڑتی ہیں اور تاثیر اُس مقدار برق کی کیا ہی جو چھوتی بڑی کئی سطحوں پر پڑتی ہی چنانچہ تحقیق اُس کی یہہ ہی کہ جب برق کی مختلف مقداریں ایک سطح پر واقع ہونگی تو وہ قوتیں جو میزان‌البرق کے ذریعہ سے ظاہر ہوتی ہیں ہر مقدار کے مجذور کی نسبت پر ہونگی *

اڑتالیسواں تجربہ

(ب) کی تھالی مرتسمہ شکل ۵۰ مذکورہ ۱۰۲ کو زمین سے ملاکر (ا ب) کی تھالیوں کو ایک معین دوری مثلاً ایک انچھہ کے چار کسور اعشاریہ پر الگ تھلگ رکھیں بعد اُسکے بالائی طبق (ا) کو میزان‌البرق سے ملاکر (م ف) کے جاذب چاندوں کو ایک معین دوری مثلاً انچھہ کے نصف پر ایک دوسریسے الگ کریں اور محبوس طبق (ا) کو کئی متواتر تجربوں میں برق کی مختلف مقداروں سے معمول کریں اب میزان‌البرق کی چال اُن مقداروں کے مجذوروں کے حساب سے ہوگی یعنی مقدار برق کے دو ہونے پر قوت چوگنی اور تین ہونے پر نو گنی ہوگی اور یہی نسبت آگے کو جاری رہے گی اور یہہ وہی قاعدہ ہی جس کا بیان درباب میزان‌البرق دفعہ ۸۸ میں ہوچکا اگر کوئی سیدھی سادھی ہموار و محبوس سطح یا ناقل (ک) مرتسمہ شکل ۴۲ دفعہ ۸۸ کو میزان‌البرق کے نیچے والے چاند سے ملاویں تو یہی نتیجہ حاصل ہوگا *

اُنچاسواں تجربہ

اب اِس تجربہ کو میزان‌البرق قسطاسی مرتسمہ شکل ۴۳ مذکورہ دفعہ ۸۹ پر بموجب ترتیب مذکورہ دفعہ ۱۰۳ کے مکرر عمل میں لاؤ اور جب کہ دونو تھالیاں ایک معین دوری پر رکھی جاویں تو میزان‌البرق

کي تنتي اُن وزنوں کے ساتھہ † پھریگي جنمیں اُن مقداروں کي مجذور کي مناسبت هوگي جو مرتبان میں پھونچائي جاویں *

مقدار برق کا یہہ قاعدہ اُن برقي اثر کي قوتوں کي تاثیر و عمل سے ظاهر هی جو دفعہ ۱۰۳ میں مذکور هوچکیں اور اُس سے یہہ بات معلوم هوگي کہ قوت همیشہ مجذور برقي اثر کے ‡ حساب سے هوتي هی مثلاً جب کہ تجربہ ۴۲ مذکورہ دفعہ ۱۰۴ میں برقي اثر کي قوت کو وہ نسبت حاصل تھي جو ۱ و ۲ و ۳ وغیرہ کو آپس میں حاصل هی تو اُنکي کل قوتوں کو اعداد مذکورہ کے مجذوروں کي نسبت حاصل تھي غرض کہ جذب کا قاعدہ برقي اثروں کے مجذوروں کي سیدھي مناسبت پر اور دوریوں کي مجذوروں کي اُلٹي مناسبت پر هوتا هی حاصل یہہ کہ اگر هم وهي حساب کتاب اور چھان بین اختیار کریں جیسا کہ دفعہ ۱۰۳ میں کیا تھا تو وهي نتیجہ هاتھہ اویگا اِس اپنے کہ هم اِس جگھہ بجاے مختلف کرنے دوري کے مقدار برق کو مختلف کرینگے *

دفعہ ۱۱۳ کاونڈش صاحب نے اِس عمدہ نتیجہ کو پہلے هي سے سنہ ۱۷۷۲ع میں سوچ سمجھہ رکھا تھا جیساکہ اُنکي مفید تحریروں سے واضح هوتا هی اور مفصلہ ذیل دانشمندانہ طور سے تصدیق اُسکي کر رکھي تھي اور حقیقت یہہ هی کہ یہہ امر اِس باعث سے کہ اُنکے وقتوں میں برقي علم اکثر شایع ذایع نہوا تھا بڑي دلیل اِسبات کي هی کہ وہ طبیعات کي تحقیق و تفحص میں بڑا ماهر تھا چنانچہ بیان اُنکا یہہ هی کہ اگر ایسے دو جسم (ا ب) جو پاس پاس رکھے هوئے هوں ایک هي برقي مرتبان سے ملائے جاویں اور جس مقدار برق سے اُس برقي مرتبان کو معمول

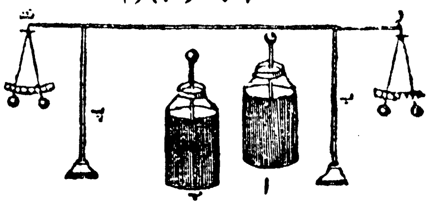
---

† تنتي کے پھرنے سے یہہ مقصود هی کہ وہ اپنے مقام مناسب پر قایم هو جاوے ۔ مترجم

‡ واضح هو کہ برقي اثر کي قوت اور برق کي مقدار کي ایک هي اصطلاح هی ۔ مترجم

کریں وہ مختلف هوتي جاوے تو وہ قوت جسکے ذریعہ سے دونو جسم (ا ب) ایک دوسرے کو دفع کرتے هیں قاعدہ مذکورہ دفعہ ۳٦ کي روسے مرتبان مذکور کي برق زاید (یعني برق مثبت) کے مجذور کے حساب پر اِس شرط سے هوني چاهیئے کہ اُن جسموں کي دوري میں کسیطرح کا تبدل واقع نہیں هوا اور اِس مسئلہ کے آزمانے کو مفصلہ ذیل آلہ کو عمل میں لایا چنانچہ دهاتي ساق (ت و) مرتسمہ شکل ۵۴ تینتالیس انچهہ کي لانبي (ب پ) حاملوں

شکل پنجاہ و چهارم



پر قایم کي گئي اور ساق مذکور کے دونو سروں پر دو برقي میزانیں مذکورہ دفعہ ۸۵ لٹکائي گئیں اور دو برقي مرتبان (ا ب) ایسے تجویز کیئے گئے کہ اُنکو اختصار کے لحاظ سے هر طرح سے یکساں و برابر سمجهیں اور دونو کو ایک ناقل بنیاد پر جو زمین سے ملاقي هی قایم کیا اور منجملہ اُنکے ایک مرتبان (ا) کو ساق مذکور سے چهوایا اور بعد اُس کے پہلے میزان‌البرق (ت) کا میزان‌البرق (د) سے مقابلہ کیا اور کسي میزان میں کوئي وزن نہیں رکها (۸۵) اور یہہ دریافت کیا کہ جب مرتبان (ا) کو یہاں تک معمول برق کیا کہ میزان‌البرق (د) اپنے پیمانہ سے ساڑهے بارہ درجہ الگ هوگئي تو میزان‌البرق (ت) ۱۳ درجہ سات کسور اعشاریہ تک هٹ گئي بعد اُسکے میزان‌البرق (د) میں وزن رکهے اور پهر مرتبان (ا) کو یہاں تک معمول کیا کہ (د) نے ساڑهے ۱۲ درجہ جدائي کے پهر وصول کیئے اب دونوں مرتبانوں کي موصل برق قندیوں میں ایک ناقل توسل اِس غرض سے قایم کیا کہ برق اُن دونو میں منقسم هوجاوے (٦۹) مگر اب بهي میزان‌البرق (ت) ۱۳ درجہ سات کسور اعشاریہ کي دوري پر قایم هوئي جیسے کہ پہلے قایم تهي اِس تجربہ کے پہلے مرتبہ سے یہہ بات ظاهر هوئي کہ جس درجہ کي ایصال برقي نے

ميزان البرق (ت) کو ١٣ درجہ سات کسر تک پہونچاپا وهي
ميزان البرق (د) کو بلا تاروں کے ساڑھے ١٢ درجہ تک پہونچاتا هی
غرضکہ جب غير معمول البرق مرتبان (ب) پر برق منقسم کي جاتي هی
تو مرتبان (ا) کي باقيماندہ برق اُس درجہ کي قوي هوگي جو
ميزان البرق (د) کو بلا وسيلہ تاروں کے ساڑھے بارہ درجہ پر ليجاويگي
جيسا کہ حال اُسکا تقسيم برق سے پہلے تھا مگر اگر دونوں مرتبان
قد و قامت ميں برابر هوں تو ساق (ت د) اور دونوں ميزانوں اور
اُس مرتبان کي برق جو اُن سے ملا هوا هی صرف اُس مقدار کي
آدهي هوگي جو پہلے تهي اور جو کہ برق کي وہ مقدار جو ساق اور
ميزانوں پر پهيلي هوئي هی بہت تهوڑي هوتي هی تو هم پہلي مقدار
کو يہہ سمجهہ سکتے هيں کہ وہ مرتبانوں ميں برابر منقسم هوئي هی
غرضکہ ميزان البرق (د) جس فاصلہ پر جب جدا هوتا هی کہ تار اُس
ميں رکهے جاتے هيں اور بوتل يا شيشے کي معين مقدار برق زائد
(يعني مثبت) سے متاثر هوتا هی اگر وہ فاصلہ ٹهيک ٹهيک اُس فاصلہ کے
مساوي نہيں تو قريب قريب اُسکے هوگا جہاں تار لگانے اور برق شيشہ
کے نصف هونے کي صورت ميں جدا هوکر پڑتا هی اور اب کہ ميزان البرق
ميں وزن رکهے گئے تو وہ وزن ايسے تهے کہ وہ قوت جو ميزانوں کي نريؤں
کو ايک معين زاويہ پر منفرج هونے کي صورت ميں باهم ملايا چاهتي
هی اُس مناسبت سے بڑھ گئي جو ٣ر٩ کو ايک صحيح سے يعني چار
کو ايک سے حاصل هی اور اِسي باعث سے جس قوت کے ساتهہ
ميزان البرق کے لٹو اُس وقت مندفع هوتے هيں جب کہ برق زائد کي
کوئي معين مقدار شيشے ميں موجود هوتي هی تو وہ قوت اُس قوت
کے ساتهہ جس سے مقدار مذکور کے نصف هونے پر مندفع هوتے هيں وہ
مناسبت رکهتي هی جو چار کو ايک سے هوتي هی يعني برق زائد
کے مجذوروں کے حساب سے يا اُسکے نہايت قريب حساب سے

اُن قوتوں کے باہم نسبت پائي جاويگي حاصل یہہ کہ یہہ تجربہ قاعدہ سے بہت مطابق هی *

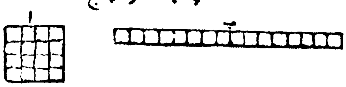
ایصال برق کا قاعدہ مختلف سطحوں کي بابت

دفعہ ۱۱۴ جب کہ برق کي ایک هي مقدار کئي قسم کي سطحوں پر پھیلے تو اُسکي قوت سطح اُلٹي دو چند نسبت پر هوگي یعني اگر اُسي برق کي مقدار پہلي معین سطح کي نسبت دوگني سطح پر پھیلیگي تو اُسکي قوت جاذبہ بقدر اُس سطح کي مقدار کي چہارم کے ظاهر هوگي اور صاف ظاهر هی کہ یہہ قاعدہ اگلے قاعدہ کا نتیجہ هی بلکہ حقیقت میں وهي قاعدہ هی اِس لیئے کہ فرض کرو کہ اگر تجربہ ۴۸ مذکورہ دفعہ ۱۱۲ میں دوگني وسعت پر برق کو پھیلاویں تو مقدار برق کي هر کسي نقطہ پر صرف آدھي هوگي اور (ا ب) کے چاندوں کو نصف برق سے معمول سمجھینگے مگر اِس صورت میں میزان البرق کي قوت بقدر ایک چہارم کے گھٹ جاویگي اِس لیئے کہ اگلے قاعدوں کے بموجب یہہ قوت مقدار برق کے مجذور کے حساب سے هوتي هی اِس قاعدہ کي تصدیق ایسے اور تجربوں کي رو سے جو پہلے تجربوں کے مشابہہ هوویں کر سکتے هیں هاں فرق اِس قدر هوگا کہ هم سطح کو مختلف اور مقدار برق کو مستمر کرینگے *

دفعہ 115 واضح هو کہ اِس مقام پر چند مفید باتیں ایصال برق کي اِس قاعدہ کے سیدھے سادھے محبوس ناقلوں کي بابت بتاني جتاني مناسب معلوم هوتي هیں مدت گذري کہ والٹا صاحب یہہ بات ثابت کر چکے هیں کہ ناقل کا طول امتداد اُسکي استعداد اخذ برق کو بڑھاتا هی یعني ایک فت مربع تھالي کي برق موصولہ اُس تھالي کي برق موصولہ سے بہت تھوڑي هوگي جو دو فت طول اور چھہ اِنچھہ عرض کي سطح کي هوگي اگرچہ دونوں کي سطحوں کي مقدار ایک ساحیت پر

واقع ھی † علاوہ اِسکے خرد مولف نے بادشاھي سوسئيٹي کے حالات سنہ ۱۸۳۴ع میں یہہ بھي ثابت کیا ھی کہ محبوس طبقوں کي معمولي برق اُنکي حدوں اور سطحوں دونوں پر موقوف و منحصر ھوتي ھی چنانچہ میزان‌البرق کے ایک ھي ھونے پر دوگني برق کے حاصل کرنے کے لیئے صرف سطح ھي کو دوگني نکرینگے بلکہ اُس سطح کو ایسي شکل مستطیل میں ڈھالینگے کہ اُسکي حدیں بھي دوگني ھو جاویں اور تگني برق کي تحصیل کے واسطے سطح اور اُسکي حدوں کو تگني کرینگے اور علی‌ھذاالقیاس آگے کو یہي طریقہ ملحوظ و مرعي رھیگا اور یہہ قاعدہ اُن قابل انتقال برق تھالیوں سے متعلق ھی جو دفعہ ۹۴ میں مذکور ھوئیں اگرچہ اِس قاعدہ سے یہہ نتیجہ حاصل ھوتا ھی کہ حد خطي کے بڑھانے سے اخذ برق کي استعداد و قابلیت بھي بڑہ جاتي ھی مگر حقیقت میں یوں نہیں اِس لیئے کہ اگر اُن تھالیوں کو اسطوانہ یا اور مجوف شکلوں میں ڈھالیں تو اخذ برق کي قابلیت ویسي ھي رھیگي غرضکہ ایک کرہ کي موصولہ برق ایک دائرہ کي معمولي برق کے مساوي ھوتي ھی بشرط اِسکے کہ دونوں کي سطحیں مساوي ھوویں پس ایصال برق کا یہہ قاعدہ جیسا کہ والٹا صاحب نے اُسکو بتایا ھی غالباً بہت سي صورتوں میں برقي قوتوں یا اجزاؤں کے ایک خاص طور سے اکھٹي کرنے پر موقوف و منحصر ھی مثلاً اگر ھم شکل ۵۵ میں (ا) کي تھالي کو چار اِنچھہ مربع کا لیویں اور خطوط متقاطعہ سے سولہ چوپہلے حصوں پر بانٹیں تو اُسکے حصوں کا اکٹھا ھونا یعني ترتیب اُسکي طبق (ب) کي ترتیب سے مختلف ھوگي جو سولہ

شکل پنجاہ و پنج



---

† یعني دونوں تھالیاں ایک فٹ مربع کي چوڑائي رکھتي ھیں اِس لیئے جیسے کہ ایک فٹ × ایک فٹ = ایک فٹ کي ھی ویسي ھي دو فٹ × $\frac{1}{2}$ فٹ = $\frac{2}{2}$ = ایک‌فٹ کے ھوگا — مترجم

انچھہ کا لانبا اور ایک انچھہ کا چوڑا اور سولہ چوپہلے حصوں پر منقسم هی اور اِس سے یہہ نتیجہ نکلتا هی کہ ایک معین سطح میں جو مستدیر شکل پر واقع هووے سب سے کم برق سماویکي اور اُس شکل مستطیل میں جسکي چوڑائي بہت تھوڑي هوگي سب سے زیادہ سماویکي تحقیقات سے دریافت هوتا هی کہ یہہ قاعدے سیدھے سادھے محبوس ناقلوں سے صرف متعلق هو سکتے هیں ایک ایسي خولدار سطح میں جسکي معمولي برق ایک قریب ناقل کے برقي اثر پر موقوف هوتي هی اسي طرح کا نتیجہ حاصل نہیں هو سکتا اور میزان‌البرق مروتہاني اور میزان‌البرق آبي کے ذریعہ سے محبوس ناقلوں کے ساتھہ یہہ تجربے بآساني هو سکتے هیں *

دفعہ ۱۱۶ کارنڈش صاحب کي تحریروں سے معلوم هوتا هی کہ اُنھوں نے مختلف‌الاقسام و اشکال جسموں میں برق کے پہونچانے کا قاعدہ خاص اپني طبیعت سے نکالا چنانچہ اُسکي تصدیق کے لیئے ایک ایسي محبوس هموار سطح کو جو مقدار معین پر پھیلانے سمتانے کے قابل تھي استعمال کیا بیان اُسکا یہہ هی کہ اِس تجربہ میں یہہ تدبیر برتي گئي کہ منجملہ اُن دو جسموں کے جنکو آزمانا چاها اور ایک کو (ا) اور دوسرے کو (ب) کے نام سے پکارا هر ایک کو تیسرے جسم کے مقابلہ سے جانچا دیکھا جسکو طبق محک کا خطاب دیا اور لیڈن کي دو بوتلیں لیکر ایک ناقل سے معمول برق اُنکو کیا بعد اُسکے (ب) کو ایک بوتل کي اندروني سطح سے معمول برق مثبت کر کے طبق محک کو دوسري بوتل کے خول سے معمول برق منفي گردانا اور جسم (ب) اور طبق محک کے درمیان میں ایک توسل قایم کر کے دیکھنا چاها کہ سیال فاضل (ب) کا طبق محک کے فاضل مادہ کے لبالب ہونے کے لیئے † قدر کافي سے کم

---

† یعني جب کہ وہ سیال فاضل یا مادہ جسکو عام اصطلاح میں برق مثبت کہتے هیں بوتل کے اندر پہلے سے اِس لیئے موجود تھا کہ هر شي کے اندر خدا کي کاملہ قدرت سے برق موجود هوتي هی تو اُسکو ترقي دے کر بوتل کو گویا اُس سے لبالب کر دیا جاتا هی — مترجم

هى يا زيادہ هى چنانچه جب يہہ ديکها که فاضل سيال (ب) قدر کافي سے زائد هى تو يہہ سمجها که توسل کے بعد دونوں جسم اعتدال سے زيادہ معمول برق يعني مثبت هو جاتے هيں بر خلاف اِسکے که اگر قدر کافي سے کم هووے تو دونوں جسم اعتدال سے کم معمول برق يعني منفي هو جاوينگے غرضکه اِس طريقه سے معلوم هوا که فاضل سيال کے لبالب بونے کے ليئے طبق متحک کس مقدار کا هونا چاهيئے بعد آسکے آسي طرح سے (ا) کو جانچا تولا اور بطور مذکور ايسا دريافت هوا که طبق متحک اوسي مقدار کا هونا ضروري هى تا که اُسکا فاضل مادہ فاضل سيال (ا) کے لبالب کرديني کے ليئے کافي هووے چنانچه جويقين هوگيا که (ا ب) دونوں جسم يکساں مقدار برق کي گنجايش رکهتے هيں اور (آ) کي معمولي (ب) کي معمولي کے برابرهى اِس دانشمند حکيم نے اِس فن خاص ميں جسقدر تجربے کيئے دکهائے اگر وہ سارے لکهے جاويں تو اِس چهوتے رساله ميں اُنکي سمائي نهوگي مگر منجمله آن کے تهوڑے سے تجربے جو اُسکي فکروں کے عمدہ عمدہ نتيجے هيں بطور مشتے نمونه از خروارے لکهے جاتے هيں پهلے يہہ که کسي جسم کاکوئي خاص مقام اُسکي قبول برق کي قوت پر موثر نهيں هوتا بلکه وہ قوت اُسکے سارے مقاموں ميں برابر هوتي هى دوسرے يہہ که اخذ برق کي قوت جسموں کي نوع و خاصيت پر منحصر نهيں هوتي بلکه شرط يہہ هى که سطح کي شکل و مقدار مساوي هووے جيسے که ايک مربع فت پتهر کي قوت مذکورہ ايک مربع فت کاٹهہ يا دهات کي قوت کے برابر هوگي باوصف اِس کے که يہہ تينوں جسم نوع و خاصيت ميں مختلف هيں اور اِس بات کو فرانس کے حکيموں نے بهي ثابت کيا تها چنانچه کالنب صاحب نے دريافت کيا که ايک سطح اور ايک شکل کے محبوس ناقلوں پر برق کي تقسيم برابر هوتي هى اور قسم و خاصيت کو کسي طرح کا دخل نهيں هوتا **تيسرے** يہہ که موتے طبق کي قبول برق کي قوت ايک پتلے طبق کي قوت سے زيادہ هوتي هى مگر

ایک ایسے پتلے طبق کي قوت کے برابر هوتي هی جسکي ایک طرف اُس موتے طبق کي طرف سے بقدر ایک صحیح اور ایک ثلث کے موتائي میں زیادہ هووے چھوتھے یہہ کہ ایک گول طبق کي قوت ایک ایسے کرے کي قوت سے جسکا قطر اُس طبق کے قطر کي برابر هووے ایسي مناسبت رکھتي هی جیسے کہ بارہ کو سارھے اتھارہ سے حاصل هی پانچویں یہہ کہ چوپہلے طبق کي قوت اُس دائرہ کي قوت سے جسکا قطر اُس مربع طبق کے ایک ضلع کی برابر هووے وہ نسبت رکھتي هی جو ۱٫۰۵۳ کو ایک صحیح سے هوتي هی چھتے یہہ کہ اگر ایک کھوکھلا کرہ دوسرے کھوکھلے کرے کے اندر ایسي طرح رکھا جاوے کہ آنکے آپسمیں مماست واقع نہووے اور بیروني کرہ زمین سے متعلق کیا جاوے اور دروني کرہ کو ایک ایسي ناقل تانتي کے ذریعہ سے جو بیروني کرہ سے گذرے اور بالکل محروس اُس سے هووے معمول برق کریں تو بیروني کرہ کي ناقص سیال کي مقدار یعني برق منفي دروني کرہ کے فاضل سیال یعني مثبت کي برابر هوگي اور دروني کرہ کي مقدار برق کو اُس مقدار برق کے ساتھہ جو بیروني کرے کے نہونے کي صورت میں خاص اُسي میں هوتي وہ نسبت حاصل هوگي جو بیروني کرہ کے نصف قطر کو اُس دوري کے ساتھہ هوگي جو دونوں کروں میں پائي جاویگي ساتویں یہہ کہ اگر سولہ فت کے قطر والے گول کرہ میں ایک فت کے قطر والے کرہ کو لتکاویں تو اِس کرہ کي قوت اخذ اِس نسبت سے برھیگي جو ۱۶ کو ۱۵ سے حاصل هی اور سارا سبب یہہ هوگا کہ محیط اُسکا اعتدال سے کم مقدار والي یعني برق منفي سے معمول هوتا هی † یہہ بات اچنبھے کي هی کہ کاوندش

† واضح هو کہ برقي اثر کے قاعدہ کي بموجب چھوتے کرہ کا محیط اِس صورت میں برے کرہ کي برق منفي سے معمول هوگا کہ چھوتے کرہ کو برق مثبت سے معمول کرینگے اور جب کہ محیط کي برق معمولہ کا اثر لوت پوت کر چھوتے کرہ پر پریگا تو بلا شبہہ اُسکے سبب سے اُسکي قوت بہت زیادہ هوجاویگي — مترجم

صاحب نے اِن عمدہ تحقیقوں میں ایسي مختلف برقي جسموں اور خصوص ایسے زجاجي جسموں کے معمولي برق کا فرق و تفاوت بیان کیا جن پر دھاتي خول چڑھائے گئے جس سے یہہ بات ظاہر هی کہ آنکي تحقیق فراتي صاحب کے زمانہ حال کي تحقیق کے قریب قریب پہونچي جو استعداد خاص قبول اثر برقي سے متعلق هی کاونڈش صاحب فرماتے هیں کہ مساوي المقدار طبقوں کي معمولي برق میں اُن شیشوں کے اختلاف نوعي کي ضرورت سے جن سے وہ طبق بنائے جاتے هیں ایک فرق محسوس هوتا هی وہ لکھتے هیں کہ لاکھي طبق کي معمولي برق اپني حسابي معمولي کے مقابلہ سے زجاجي طبق کي معمولي کي نسبت بہت تھوڑي اور خالص مومي طبق یا رال آمیز موم کے طبق کي معمولي لاکھي طبق کي معمولي سے نہایت تھوڑي هوتي هی اور جو کہ یہہ فرق اُس فرق سے زیادہ معلوم هوتا هی جو مختلف جسموں میں برق کے برابر یکساں نہ پھیلنے سے هوسکتا تھا تو یہہ معلوم هوتا هی کہ اختلاف مذکورالصدر کا باعث کسیقدر وہ اختلاف بھي هی جو طبقوں کي قسم و نوعیت میں پایا جاتا هی *

دفعہ ۱۱۷ اِن تحقیقوں کي بدولت برقي عمل کي بہت سے عجایب غرائب جو بڑے کام کي چیزیں هیں واضح هو جاتے هیں مثلاً لین صاحب کي مخرج برق میزان مرتسمہ شکل ۴۴ مذکورہ دفعہ ۵۱ کے عمل میں هم پاتے هیں کہ برق مجتمع کي مقدار استخراج برقي کے اُس فاصلہ کي سیدھي مناسبت سے هوتي هی جو لٹوؤں کے بیچ میں پڑتا هی یعني اُن دو نہایت نمایاں نقطوں کے درمیان میں پایا جاتا هی جہاں سے استخراج برق ظہور پاتا هی اور یہہ قاعدہ مفصلہ ذیل تجربوں سے ثابت هوسکتا هی دو مخرج برق نقطوں کے درمیان میں ایک معین دوري پر جاذبہ قوت کو یکائي یعني ایک فرض کریں اور بعد اُسکے یہہ تسلیم کیا جاوے کہ مخرج برق کے لٹو پہلي دوري کي نسبت دوگني

دوري پر رکھے گئے تو صرف اجتماع برق سابق کے ذریعہ سے اخراج برق اب واقع نہیں ہوسکتا اِس لیئے کہ مخرج برق نقطوں کے درمیان میں جاذبہ قوت پہلی قوت کي چوتھائي باقي رہ گئي (۱۰۲) کیونکہ جوں جوں مجذور اُسکي دوري کا بڑھتا جاتا ہی اُسیقدر وہ گھٹتي جاتي ہی اب یہہ فرض کرو کہ برقي مرتبان میں مقدار برق کي دوگني اکھٹي کي گئي تو جاذبہ قوت چوگني ہوجاویگي (۱۱۲) اِس لیئے کہ یہہ مقدار برق کي مجذور کي سیدھي مناسبت پر ہوگي یعني وہ اول قوت کي چوگني ہوگي جو اُسکي چوتھائي یعني یکائي کے برابر تھي اور اِس صورت میں استخراج برق اِس لیئے پھر دوبارہ واقع ہوگا کہ ہوا کي مزاحمت تو سارے فاصلوں پر ہمیشہ برابر ہوتي ہی مگر ہمکو مخرج برق نقطوں کے درمیان میں صرف وہ جاذبہ قوت حاصل کرني چاہیئے جو کسیقدر اُسقدر سے زیادہ ہووے جو مزاحمت مذکور کے رفع کرنے کے لیئے کافي اور اُس سے زیادہ ہووے اگرچہ مذکورہ نقطوں میں فاصلہ کسیقدر پایا جاوے اِس لیئے کہ جب برق کي دوگني تگني چوگني مقداروں سے ایسي جاذبہ قوتیں ظاہر ہوتي ہیں جو اُن مقداروں کے مجذروں کي تعداد و مناسبت پر ہوتي ہیں تو وہ قوت کي اُس کمي کو بخوبي تمام پورا کر دیتي ہیں جو قوتوں کي ترقي کے ساتھہ ساتھہ دوري کي ترقي پانے سے واقع ہوتي ہی *

تصدیق اِس قاعدہ کي ایک بڑے برقي مرتبان مرتسمہ شکل ۴۴ مذکورہ دفعہ ۹۱ کے معمول برق کرنے سے بذریعہ چھوٹي یکائي پیمانہ مرتسمہ شکل ۴۶ مذکورہ دفعہ ۹۳ کے حاصل ہوسکتي ہی اور اُس مرتبان کو لین صاحب کي میزان البرق سے لگایا جاوے جیساکہ شکل مذکور سے واضح ہی اگر مخرج برق کے لٹوؤں کو معین دوریوں پر رکھیں تو استخراج برق کے لیئے جو تعداد یکائي پیمانوں کي ضروري ہوگي وہ ٹھیک ٹھیک اُن دوریوں کي سیدھي مناسبت سے یا قریب قریب اُن کے

هوگي۔مگر شرط اُس کي يهه هی که کمال احتياط اِس کام ميں برتي جاوے چنانچه ايک انچهه کے دو دسويں حصوں پر دس پيمانوں سے اور انچهه کے چار دسويں حصه پر بيس پيمانوں سے اخراج برقي حاصل هوگا اور يهي حساب آگے کو بهي ملحوظ و مرعي رهيگا *

دفعه ۱۱۸ وه ترتيب جو شکل ٥٠ مذکوره دفعه ۱۰۲ ميں مذکور هی برقي مرتبان کے قاعده اجتماع برق کي پوري پوري توضيح کے لیئے کافي وافي هوسکتي هی اور اثر برقي کي شرطيں بهي اُس ميں داخل هيں *

اول مثلاً فرض کرو که محبوس طبق (ا) ايک مقدار برق سے معمول هوکر طبق (ب) سے ايک بعد معين پر رکها گيا اور ميزان البرق (ع) نے اُس ميں ايک معين درجه مثلاً ۱۶ درجه کي قوت والي برق کو ظاهر کيا اور بعد اِس کے تصور کرو که دونوں طبقوں کي سطحوں کو دوگنا کيا گيا تو پهلي مقدار برق کے دوگني سطح پر پهيل جانے سے صرف چار درجه هي ميزان البرق سے ظاهر هونگے † (۱۱۴) اور اگر باوصف اِس دوگني سطح اور چار درجه والي ميزان البرق کي مقدار برق کو دوگني کريں تو وه اڑتاليسويں تجربه مذکوره دفعه ۱۱۲ کے بموجب ميزان البرق کو ۱۶ درجه پر لاويگي جيسے که وه ميزان پهلے تهي غرض که جو برق کسي ايک درجه کے جذب يا علامت ميزان البرق کے بموجب اکٹهي هوسکتي هی وه مقابل سطحوں کي سيدهي مناسبت سے هوتي هی پس جب که سطح اور برق کي مقدار باهم مناسب هونگي تو ميزان البرق ميں کسي قسم کا تغير واقع نهوگا اور جيسا که ثابت هوا ميزان البرق کے درجوں کي تعداد معين سے مختلف المقدار برقي مرتبانوں کے هرايک اجتماع برق کي تعداد ظاهر هوسکتي هی *

---

† وجهه اِسکي ظاهر هی که جسقدر برق پهلے ايک سطح پر پهيلي تهي وهي اب دوچند سطح پر پهيلائي گئي تو مقدار اُس کي پهلي نسبت سے هر جگهه نصف رهگئي اب نصف کا مجذور = $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ يعني چوتهائي هوئي پس پهلي قوت ۱۶ کي چوتهائي يعني ۴ اِس مقدار برق کي قوت هوگي — مترجم

دوسرے اب فرض کرو که هر صورت طبقوں (ا ب) کي معين دوري اور برق کي معين مقدار کے اور نيز اُس تقدير پر که ميزان البرق سے ايک معين درجه مثلاً چار درجه کي قوت ظاهر هووے طبقوں کي دوري کو بڑهاکر مثلاً دوگنا کيا تو اِس صورت ميں طبقوں کے درميان کي جاذبه قوت گهٹ کر چهارم رہ جاويگي (۱۰۴) اور جب که يهه فرض کرو که برق کي مقدار بهي دوگني کي گئي تو طبقوں کے درميان کي قوت ويسي هي رهيگي جيسيکه پهلے تهي اِسليئےکه قوت مقدار برق کے مجذور کے حساب سے هوتي هی (۱۱۲) غرض که دونوں سطحوں کے درميان کا اجتماع برق ايسي صورت ميں که يکسان جاذبه قوت اُن کے درميان ميں عامل واقع هووے اُن کے فاصلوں کي سيدهي مناسبت سے هوگا اب تک ميزان البرق (ع) مشموله معمول البرق طبق (ا) کي علامتيں يعني درجے برق مجتمعه کي مقاديروں اور دوريوں کے مجذوروں کي سيدهي مناسبت پر هونگي جو طبقوں کے درميان ميں واقع هوتي هيں تجربه ۳۹ دفعه (۱۱۲) و تجربه ۴۰ دفعه (۱۰۲) چنانچه جب که مقدار يکائي يعني ايک کي مساوي برق کے ساتهه ايسا فرض کيا جاوے که طبقوں کے درميان کا فاصله پهلے کي نسبت دوگنا هوگيا تو ميزان‌البرق کا عمل چوگنا هوجاويگا يعني اگر ميزان‌البرق اِس سے پهلے چار درجه کي قوت ظاهر کرتي تهي تو اب سوله درجه کي قوت ظاهر کريگي (۱۰۲) اب اگر نصف مقدار برق کو خارج کرديا جاوے تو ميزان‌البرق سے وهي عمل واقع هوگا جو پهلے هوا تها يعني چار درجه کي قوت ظاهر هوگي (۱۱۲) *

پهلي مرتبه کے لحاظ سے ميزان‌البرق مشموله جانب معمول کے معين درجوں کے بموجب جو برق اکهٹي هوتي هی وہ سطح جسم معمول سے سيدهي مناسبت رکهتي هی اور دوسرے مرتبه کے لحاظ سے اُس فاصله کي اُلٹي مناسبت سے هوتي هی جو مقابل طبقوں کے درميان ميں واقع

هوتا هی یعنی برقي شی حائل کي دبازت کي اُلٹي مناسبت سے هوتي هی باقي ساري باتیں برابر هیں *

دفعه ۱۱۹ واضح هوکه یهه سارے نتیجے اُن نتیجوں کے مطابق هیں جنکو کاونڈش صاحب نے انهوکي تحقیقوں سے سنه ۱۷۷۵ ع میں نکالا تها فلسفي بحثوں کي چهیاسٹویں جلد میں یهه بات اُسنے لکهي هی که جس مقدار برق کو خولدار شیشه تحریک برقي کے کسي خاص درجه پر حاصل کرسکتا هی وه خول کي سطح کي سیدهي مناسبت اور شیشه کي موٹائي کي الٹي مناسبت سے هوتي هی مگر طبقوں (اب) مرتسمه شکل ۵۰ مذکوره دفعه ۱۰۲ کے حالات برقي موتوان کے حالات سے ٹهیک مطابق هیں اور فرق صرف غیر ناقل توسل میں هوتا هی که شیشه کي جگهه هوا قایم هوتي هی اگرچه فراڈي صاحب نے ثابت کیا که اُن ذریعوں کے اعتبار سے قبول اثر برقي کي استعداد و قابلیت میں اختلاف واقع هوتا هی (۲۲) مگر جب که همیشه توسل ایک هي سا هوتا هی تو قبول اثر برقي کي ذاتي قابلیت همیشه مستقل رهتي هی اور اسي لیئے اجتماع برق اور جذب کے قاعدے جو اُس توسل سے ثابت هوسکتے هیں دوسرے توسل کے قاعدوں سے بهت مختلف نهیں هوتے *

برقي تشدد و تمدد کے بیان میں

دفعه ۱۲۰ واضح هو که اِس بات کے اختتام سے پهلے اِن دو لفظوں کا بیان کرنا مناسب معلوم هوتا هی اور یهه ایسے لفظ هیں که برقي علم میں اکثر مذکور هوتے هیں اور اِس فن کے ماهروں میں اُنکے معنوں کي بحث و تکرار اکثر رهتي هی اگرچه اِس لحاظ و نظر سے که یهه کلمے همارے خیالوں کے بتانے جتانے والے هیں همکو پهونچتا هی که اُنکے معني جو چاهیں مقرر کریں مگر جن معنوں میں یهاں مستعمل هیں وه صاف واضح هیں چنانچه لفظ تمدد کے معني عام فهم کي حیثیت سے

منعکسہ یعني مزاحمہ قوت سے تعلق رکھتے هیں جو کسي طرح سے ظاهر پاتي هی خواہ کبھي چھندہ سیال سے پیدا هوتي هی جیسے کہ هوا جو دباؤ کے داهیں باهیں پھیلجاتي هی یا کسي کھنچے یا مڑے تار سے جیسے کسي باجھ کي تانت یا تار کھنچے سے ظاهر هوتي هی یا ویسے تار سے جو میزان البرق پیچان میں لگایا جاتا هی (۸۶) غرض کہ اِن سب صورتوں میں اجسام مذکورہ میں ایک ایسي قوت پیدا هوتي هی جسکے سبب سے وہ جسم اپني اصلي حالت پر لوٹنے کے خواهاں هوتے هیں اور حقیقت میں مقدار اُس قوت کي وہ تمدد اور سختي اٹھانے کا درجہ هی جسکو وہ جسم اٹھاتے هیں اگر هم فرانس والوں کے قاعدے کے مطابق یہہ خیال کریں کہ برق ایسي قوت هی جو لچیلے دبنے والے سیال سے پیدا هوتي هی تو بھاپ یا هوا اور مثل اُن کے اور چھندہ سیال ایک معین درجہ کا تمدد یا منعکسہ قوت پیدا کرینگے اور یہہ قوت موٹائي یا اُن مجتمع جزوں کے حساب سے هوگي جو ایک معین جگہہ میں محصور هونگے اور اِس اعتبار سے برقي تمدد کے معني یہي هونگے *

واضح هو کہ یہہ لفظ ایک ایسي غیر ناقل شی کے جزء لاینجزی کي قسري حالت پر بھي بولا جاتا هی جو دو متحاصر ناقلوں کے درمیان میں واقع هو رہے جیساکہ شکل ۴۹ مذکورہ دفعہ ۹۶ میں بیان کیا گیا اور اثر برقي کي حالت سے عموما تعلق اُسکا هو سکتا هی اِسصورت میں اِس لفظ سے اُن جزوں کي منعکسہ قوت واضح هوتي هی جو اپنے برقي تعلقات میں نئي قسري حالت کے قبول پر مجبور هوتے هیں اور تعداد اُس شدت کي ظاهر هوتي هی جسکو وہ اجزا اپني نئي قسري حالت میں اٹھاتے هیں اور جس قدر کہ جداگانہ اور همراهي قوتوں کو قوي کیا جاتا هی اُسیقدر اُنکو تمدد زیادہ اُٹھانا پڑتا هی اور اِسیطرح سے برقي اثر کے پھیلاو کي آڑي قوت کي سمت پر ایک قسم کا آزا تمدد یا پھیلاؤ ان قوتوں کا هی جسکي یہہ خاصیت هی کہ وہ اُن مادوں کو منفرق کر دیتا هی جو تحمل تمدد

کي حد تک پہونچ جاتے هيں غرض کہ يہہ ساري باتيں عام لفظ تمدد سے خاصي طرح ظاهر هوتي هيں پس يہہ لفظ برقي مفتوح کي خاص حالت يا غير ناقل مادہ کي خاص کيفيت يعني منعکسہ قوت کو ايسي صورت ميں ظاهر کرتا هي کہ غير ناقل مادہ مذکور برقي اثر سے معمول هوتا هي *

اگرچہ تشدد کا لفظ بهي ويسا هي هي جيسا کہ تمدد کا لفظ هي مگر گونہ اختلاف اُس سے رکهتا هي اِس لئے کہ تشدد کے لفظ سے مزاحمت کي تعداد و درجہ مفہوم هوتا هي مثلاً اگر هم تشدد کو تمدد کي طرف اضافت کريں اور تمدد کو تشدد کہيں جس سے اُسکي کمي يا زيادتي کي تعداد و درجہ مراد هووے تو يہہ کہنا ياوہگوئي ميں داخل هوگا جيسے کہ حرارت آفتاب کي زيادتي کو شدت گرمي اور روشني کي زيادتي کو شدت روشني کہتے هيں مگر جب کہ استعمال اِس لفظ کا برقي عجائبات ميں هوتا هي تو اُسکے ايک اچهوتے معني لئے جاتے هيں يعني ميزان البرق يا برق نما آله کي وہ تيزي مراد هوتي هي جسکي بدولت باهر کے جسموں پر معمولئي برق کي جاذبہ قوت ظاهر هووے مثلاً اُس معمولئي برق کو جو کسي برقي مرتبان يا برقي توپخانہ ميں ربعي ميزان البرق يا کسي اور مظهر برق کے درجوں کے بموجب پهونچائي جاتي هي اِس طرح سے تعبير کيا جاتا هي کہ يہہ مرتبان ايک معين شدت تک معمول کيا گيا مگر اِس ضرورت سے اِس لفظ کو نئي اصطلاح ٹهہرانا پڑا کہ يہہ تيزي يا شدت مقدار برق مجتمع کے مجذور کي مناسبت سے هوتي هي (١١٢) بر خلاف اُسکے تمدد يعني اُن غير برقي جزؤں کي قوت جو متعاصر ناقل سطحوں کے درميان ميں في الحقيقت خود برق موصلہ هوتي هي صرف مقدار برق هي کي مناسبت سے هوتي هي اور خود برق کے تمدد کا بهي يہي حال اُس وقت پايا جاتا هي کہ وہ قرنيہ کسي معين فاصلہ ميں محصور و مقيد هوتي هي جب کہ کوئي شيشہ

يا كوئي اور غير ناقل شي معمول برق كي جاوے تو ميزان البرق اُس برق كي تيزي كو جتاتي هى جسكا كوئي مزاحم نهيں هوا يا اُس سطح كي بے تكلف حركت كو بتاتي هى جو معمول برق كي گئي مگر يهه بات اور هى اور اُس حامل غير ناقل شي كے جزؤں كا تمدد يعني درجه قوت جو ايك قسم كے جوڑ بندوں كے سخت ٹوٹنے جيسے كسي معمول البرق مرتبان كے پهٹنے سے ظاهر هوتا هى دوسري بات هى چنانچه اِسي باعث سے تشدد تمدد كي دونوں اصطلاحيں حدود مذكوره بالا كے ذريعه سے بخوبي امتياز و تفاوت كے قابل هو گئيں *

پانچواں باب

اخراج برق کے بیان میں

اخراج کي مختلف شکلیں *

اُس اخراج کے قاعدے جسمیں روشني کے اجزا بہت جاتے ہیں *

برقي شرارہ کي طولاني *

نوک‌دار چیزوں کي تاثیر *

جاروبي اور اشتعالي اخراج *

نوک‌دار چیزوں کي تاثیر اور اُس برقي اخراج کي توجیہات جس میں جسموں کو پھیلنا پڑتا ہی *

انتقالي اخراج *

ناقل جسموں کے عمل کا قاعدہ *

دفعہ ۱۲۱ واضح ہو کہ معمول برقي چیزوں اور معمول ناقلوں کے اپني اصلي حالت یعني سکون پر لوٹنے کا نام استخراج برقي ہی جیسا کہ دفعہ ۶۱ میں گذرا اور یہہ مراجعت جسس کے مختلفہ ہی اور کئي طرح سے پیدا ہوتي ہی اور مختلف مختلف تاثیریں اُس سے ظہور میں آتي ہیں اور اِسي نظر سے وہ کئي قسموں پر منقسم ہی *

تمام شکلوں سے زیادہ احساس کے قابل اور سخت زور آور وہ استخراج برقي ہی جسکو پھٹنے والا کہتے ہیں اور اِس قسم میں متوسط یعني حائل غیر ناقل شی کے اجزا اپنے مقاموں سے تھوڑے بہت الگ ہو جاتے ہیں اور برقي ذروں کي قطبیت مذکورہ شکل ۴۹ مندرجہ دفعہ ۹۹ کے اتني بلند ہو جاتي ہی کہ وہ قیام و سکون کي حد سے گذر جاتي ہی یہاں تک کہ ایک قسم کے سمتاؤ سے قوتوں کي فراھمي دوبارہ ہوتي ہی اور اِس اجتماع ثاني سے روشني اور گرمي کا ہنگامہ گرم ہو جاتا ہی اور وہ

انبساطیہ قوت ظہور میں آتي ہی جو روک تھام کے قابل نہیں ہوتي اور اِس قسم کے برقي اخراج کي مثالیں وہ عام شرارہ ہی جو برقي کل کے ناقل سے نکلتا ہی اور وہ گھٹتا سمٹتا ہوگا جو لین صاحب کي میزان البرق کے لٹووں سے خارج ہوتا ہی اور اِس سے بحث نہیں کہ یہہ اخراج برقي خاص نظام کے متماس ناقلوں کے درمیان میں پیدا ہووے جیسا کہ قوت پھوٹ جانے کي حالت میں خود حائل غیر ناقل شی سے ظاہر ہوتا ہی یا متماس ناقلوں کي کسي اور جانب میں جیسا کہ بیروني محیط کي صورت میں جو برقي مرتبان کي مخرج برق ڈنڈي کے لگانے سے واقع ہوتا ہی غرض کہ اِن تفاوتوں کے وقوع سے حصول نتیجہ میں کسي قسم کا خلل واقع نہیں ہوتا مگر اِن دونوں صورتوں میں اُن قوتوں کے عاطل باطل ہو جانے سے جنکي بدولت برقي اثر قایم دایم رہتا ہی حائل شیشہ کي قطبي حالتیں معدوم ہو جاتي ہیں اور بیروني محیط کے پیدا ہونے کي صورت میں متوسط غیر ناقل شی کے ذروں کا اپني اصلي حالت پر رجوع کرنا عموماً سیدھا سادھا واقع ہوتا ہی اور گاہ گاہ اِس صورت میں بھي ایسا ہوتا ہی کہ جوڑ بندوں کي توڑنیوالي تاثیر اِس اخراج میں مختلف و متوازی تختیوں میں جنکے سبب سے وہ برقي مرتبان اخراج کے وقت میں علاوہ کے اپنی کسي مقام میں زبردستي سے گویا توڑتا پھاڑتا ہی اور اُسي کے باعث سے بہت ٹوٹ جاتی ہی ؀

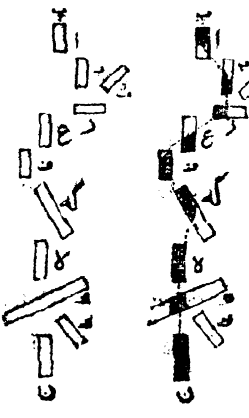
دفعہ ۱۲۲ پھٹنے والے اخراج کے قاعدے بہت واضح اور یقیني قطعي ہیں مگر اُن حاصر ناقلوں کے درمیان میں جنکي بدولت برقي اثر قایم رہتا ہی اگر حبس اِس قدر پایا جاوے کہ وہ کافي وافي ہووے اور برقي قوتیں اپنے نکلنے کا رستہ کسي اور سمت کو پاویں اور وہ راہ ایسے حبس سے پاک ہووے جو روک ٹوک اُسکي کر سکے تو برقي اخراج اُسي راہ میں واقع ہوگا اور راہ اُسکي اُن لکیروں میں قرار پاویگي جن میں مزاحمت بہت تھوڑي ہوگي یعني حابسہ قوت نہایت کم ہوگي مثلاً

فرض کرو که شیشه کے ایک خولدار چوپہلے تکڑے یا برقي مرتبان سے جو بشدت معمول کیا گیا هووے برق اُسکي تهوڑي بہت کامل ناقلوں اور برقي چیزوں یعني هوایس کے حلقه سے گذر کر خارج هوتي هی تو یهه خروج برق اپنے لیئے ایسي راه اختیار کریگا جسمیں مزاحمت تهوڑي هوگي یعني اُن جسموں کو پکڑیگا جو اُسکے رسته کو سهل و آسان کرینگے اور اپنے مانع مزاحموں سے محترز هوگا اور یهه ایسا نتیجه هی جو برقي اثر کے اُصول سے پیدا هوتا هی جو تمدد کو حسب قاعده مذکوره دفعه ۱۲۰ کے اخراج کي ساري راه میں ایک معین طریقه پر جمائے رکهتا هی اور اِس راه یا مختلف راهوں میں اجزاؤں کي برقي حالت کو پاس پروس کے اجزاؤں کے تمدد سے ترقي دیکر عمل کي راه کو مقرر کرتا هی غرضکه برقي استخراج کو ایک طرح کي دور اندیشي یا استعداد اِس بات کي حاصل هوتي هی که اپنے نکاس کے لیئے کونسا سهل طریقه اختیار کرے اور واضح هو که منفصله ذیل تجربے امر مذکورالصدر کي تصدیق و ثبات کے لیئے نهایت معقول اور دانش آموز هیں *

پچاسواں تجربه

(ا ب ت د) وغیره کئي تکڑے سونے کے پتر کے جیسیکه شکل ۵۶ میں مذکور هیں لیکر کسي کاغذ پر ایسے طور مناسب سے بچهاویں که وه اُس کاغذ سمیت ایک متفرق سلسله پورے ادهورے ناقلوں کا بنا دیویں بعد اُسکے ایک خولدار شیشه دس فٹ کے مربع واله کو معمول البرق کریں اور سلسله کے سروں (پ ن) کو عام متخرج برق مذکوره دفعه ۷۶ کے تاروں کے درمیان میں رکهیں اور برقي توپخانه کي برق

شکل پنجاه و شش



موصولہ کو اس ناهموار دور میں راہ اپني پانے دیں غرضکہ اِس ترتیب سے وہ نتیجہ حاصل هوگا جو شکل ٥٦ کے حصہ (کہ) میں مشاهدہ کرایا گیا یعني اگر وہ تکڑے پھٹنے والے استخراج کے صدمہ کے متصل نہونگے تو جل بل کر خاکستر هو جاوینگے اور اپني نکاس کي راہ اِسي طور سے ظاهر کرینگے اور اُن کالے جزؤں کے مشاهدہ سے جو شکل مذکور الصدر میں بنائے گئے اور نقل اُنکي بعینہ ایک واقعي تجربہ میں کي گئي یہہ بات ظاهر هوگي کہ نقاط (پ ن) کے درمیان میں جو راہ (پ ب د ع ف ک ہ ن) کے نقطوں سے قایم هوتي هی وہ اثر برقي کي سب سے کم روکنے والي راہ هی مگر یہہ بات اِس میں غور و تامل کے قابل هی کہ (ف ک) کے تکڑے هي اِس لیئے بے داغ نہیں هیں کہ اُنکے اضافي مقام کے اعتبار سے استخراج کے طریقہ کي تسہیل اُنسے وقوع میں نہیں آئي بلکہ اور تکڑے بھي داغ لگنے سے محفوظ و مامون رہ جاتے هیں اور صرف (ہ ن) کے تکڑے هي اِس لیئے جل جاتے هیں کہ اُنکے سارے اجزا برقي اثر کي راہ کے لیئے ضروري هوتے هیں *

دفعہ ۱۲۳ دو مخرج لٹوؤں یا اور ناقلوں کے درمیان کي وہ دوري جسمیں پھٹنے والا استخراج برقي واقع هوتا هی بعد محسوس کہلاتا هی اور یہہ بعد محسوس یعني شرارہ کي طولاني بہت مختلف هوتي هی اور صرف برق موصولہ کي شدت پر موقوف و منحصر نہیں هوتي بلکہ ناقل جسموں کي شکل و هیئت پر موقوف رهتي هی چنانچہ جسقدر ناقل بڑے هوتے هیں اُسي قدر معین دوري پر گذرنے کے لیئے زیادہ قوي برقي حرارت درکار هوتي هی اِس لیئے کہ اِس صورت میں بموجب قاعدہ مذکورہ بالا کے بمناسبت مجذور سطح کے اُلٹي مناسبت سے شدت گھٹ جاتي هی (۱۱۴) اور اِس تقدیر پر نقطہ مخرج کي شدت کے قوي کرنے سے شرارہ کي بڑي طولاني حاصل هوتي هی اور برقي کلوں سے دس دس انچھہ اور ایک ایک فٹ کے لانبے شرارے بہت جلد جلد اِس قدر نکلتے

هیں کہ سیلاب کي صورت بن جاتے هیں بعد آسکے بحسب دستور مقررہ ایک لٹو دو انچھہ کے قطر کا ایسي طرح ناقل میں لگایا جاتا هی کہ تین چار انچھہ آگے ناقل سے نکلا رهے اور اِس لٹو کے سامنے ایک اور بڑا لٹو لے جاتے هیں خواہ یہہ لٹو زمین سے ملا هوا هووے یا دوسرے مقابل کے ناقل سے اتصال اپنا رکھتا هو اور اِس لیئے کہ چھوٹے لٹو پر بڑے لٹو کا برقي اثر پڑتا هی اور تمام شعاعي خطوط آسکے اِس چھوٹے لٹو پر پڑے هوتے هیں اور نیز اِس سبب سے کہ اِس چھوٹے لٹو پر جسکو مقام استخراج سمجھا گیا ناقل کي برق کي بڑي مقدار اکٹھي هو جاتي هی اُسکي شدت بہت بڑہ جاتي هی اور پہلے کي نسبت بہت دور تک پھیل جاتي هی اور هواے حائل کي مزاحمت سے تیڑھي ترچھي روشني پیدا هوتي هی برقي اخراج کا بعد محسوس ایک برقي مرتبان کے تجربہ میں دستور کے موافق ایک انچھہ تک مقید رهتا هی اور اُس سے آگے نہیں بڑھتا مگر بہت سے مرتبانوں کے ایک ترکیب خاص پر مسلسل کرنے سے جیسا کہ شکل ۳۶ مذکورہ دفعہ ۶۶ میں مشاهدہ کرایا گیا پچھلے مرتبان کے بیروني خول اور پہلے مرتبان کي گھنڈي کے درمیان میں ایک دور دراز دوري حاصل هوتي هی ماہ جون سنہ ۱۸۴۷ ع کو برلن کے شاهي مدرسہ میں دو صاحب نے یہہ مشاهدہ کرایا کہ طول اُس شرارہ کا جو مثبت منفي سطحوں کے سلسلہ کے وسیلہ سے خارج هوتا هی تعداد مرتبانوں کے مجذور کي مناسبت سے هوتا هی اور بیکز صاحب نے آن مراسلات میں جو آسکي جانب سے شاهي سوسئیتي کے نام پر بابت ماہ جنوري سنہ ۱۸۴۸ ع کے روانہ کیئے گئے تھے مرتبانوں کے مسلسل رکھنے اور آنکے معمول برق کرنے کا طریقہ ایسا بیان کیا کہ اُسکے ذریعہ سے ایک پھٹنے والا شرارہ نہایت دراز اور روشن بکمال آساني حاصل هو سکتا هی هر مرتبان اِس تجربہ میں الگ الگ اور ایک هي مقدار برق سے معمول برق کیا جاتا هی اور بعد آس کے مثبت منفي سطحوں کے سلسلہ میں ایک دوسرے کے قریب قریب رکھا جاتا هی مگر باهم تماس آن کے واقع نہووے *

دفعة ۱۲۴ پهٹنے والے شراروں کا کلي حال مخرج برق سطحوں کي شکل اور سطح اور شدت اور نیز اُس ناقل کي برق پر موقوف هوتا هي جس سے وہ شرارہ پیدا هوتا هي اگر کوئي بڑا سہات غیر محسوس لٹو دهات کا تین چار اِنچهہ کے قطر والا برقي کل کے گول ناقل مثبت کے سامنے لیجاویں تو کم عرض اور چمکنے والے سیدهے شرارے اُن کے درمیان میں پیدا هونگے اور سنسناهت کي آواز بهي پیدا هوگي مگر شرط اُسکي یہہ هي کہ لٹو ناقل مثبت کے پاس لایا جاوے اور اگر وهي لٹو ناقل منفي کے سامنے لایا جاویگا تو هلکے هلکے اور بہت پتلے شرارے نکلینگے اور چهوٹے چهوٹے اور نکیلے هوجاوینگے اور اگر پہلے هي سے ایک ایسا چهوٹا لٹو ناقل مثبت میں جڑیں جسکا قطر ایک اِنچهہ یا ایک اِنچهہ سے کُونہ زیادہ هووے اور تین اِنچهہ کي قدر اُس کو اُس ناقل سے آگے بڑهاکر رکهیں اور اُس کے سامنے بڑا لٹو لاویں تو بڑے بڑے لانبے شرارے نکلینگے مگر اُن کي روشني پہلے شراروں کي نسبت بہت تهوڑي هوگي اور وہ لہریہ کي شکل پر هونگے اور اگر اِس تجربہ کو پلٹ کر ناقل منفي سے کام لیویں تو شرارہ کي طولاني بہت هي گهٹ جاویگي یہاں تک کہ پہلے شرارہ کي طولاني کا چهٹا حصہ هوگي اور جو لانبے شرارے کہ ناقل مثبت یا مرتبانوں کے سلسلہ مسبوق الذکر سے خارج هونگے طول اُن کا ایک فٹ سے زیادہ هوگا اور اُن میں روشني کي جو شاخیں تیڑهي ترچهي هونگي اور رنگ اُس کا اودا هوگا اور آنکهوں کو بهلي لگینگي ذیل کي شکل ۵۷ میں

شکل پنچاۃ و ہفت



اِس قسم کے پهٹنے والے شرارہ کا مشاهدہ کرایا گیا اور یہہ شرارہ خصوص اُس صورت میں کہ مرتبانوں کے سلسلہ سے بہت طول طویل هوکر نکلتا هي خار نما برق آسماني سے بہت مشابہہ هوتا هي *

برقي شرارے ادھورے ناقلوں کي نسبت پورے ناقلوں ميں زيادہ روشن ہوتے ھيں اور اِسي ليئے جہاں کہيں لانبے يا چھوٹے چمکتے شرارے نکالنے منظور ہوتے ھيں تو وہاں صرف دھاتي ناقلوں کا برتاؤ کيا جاتا ھے يہہ بات از روے علم و عمل کے ثابت ہوچکي کہ وہ واقعي قوت جو مخرج برق سطحوں کے درميان ميں پھٹنے پر عمل کرتي ھے سارے فاصلوں ميں يکسان ہوتي ھے (۱۱۷) فاصلہ کا دخل و تصرف صرف اُسيقدر ہوتا ھے کہ وہ برق کي مقدار کو مختلف کرتا ھے جو ايسي معين قوت کے پيدا کرنے کے ليئے درکار ہووے جس سے اُس فاصلہ کي مقدار کا شعلہ پيدا کرنا مد نظر ہوتا ھے مگر اُس فاصلہ کو استخراج کي واقعي قوت پر کچھہ دخل و تصرف نہيں ہوتا *

نوک دار جسموں کي تاثير اور اُن کي نوکوں کا عمل پھٹنے والے استخراج کي تبديل ميں

دفعہ ۱۲۵ جب کہ پھٹنے والے شرارہ کي پيدا کرنے والي سطح کو گھٹاتے گھٹاتے يہاں تک پہنچاتے ھيں کہ وہ اِنتہا تک پہنچ جاتي ھے اور اُس کي اِنتہا کا نقطہ بلا تکلف ہوا ميں قايم ہوتا ھے تو بہت سے ايسے نتيجے نکلتے ھيں جو نہايت مفيد اور کام کے ہوتے ھيں چنانچہ بھبوکے کي جگہہ روشن ستارے اور جاروبي روشنياں اُن نقطوں سے پيدا ہوتي ھيں يا اُن پر جم جاتي ھيں اور ساتھہ اُن کے ہوا کے جھوکے بھي چلتے ھيں اور وہ فاصلے جنپر بہت چھوٹے لٹو يا نقطے استخراج ھاے مذکور کے اثر کو قبول کرتے ھيں اکثر صورتوں ميں بہت بڑے ہوتے ھيں جيسا کہ مقام ھارلم ميں بڑي کل کے ناقل سے انہائيس فٹ کے فاصلہ پر ايک روشن نقطہ مشاھدہ کرايا گيا اگر برنجي چھوٹي ڈنڈي گول سر والي ايک قوي کل کے ناقل مثبت سے آگے کي جانب کو نکلي ہوئي ہووے تو اُس ميں سے برقي شعاعوں کي ايک بڑي جاروب خارج ہوگي خصوص ايسي صورت ميں کہ اُس کے سامنے کوئي چپٹا ادھورا ناقل

لایا جاوے اور اگر اس نکلي هوئي نوک یعني ڈنڈي کے گول سرے کي جگهه ایک چهوٹا لٹو قایم کیا جاوے تو کل کے قوي هونے پر اُس کي سطح سے ایک قسم کي فاسفورس † کي مانند ایسي روشني پیدا هوگي جو ساري سطح کو ڈهانپ لیگي فراڈے صاحب نے ان دونوں عجیب تماشوں کو پهٹنے والے اِستخراج برقي کي قسمیں تصور کیا هی چنانچه نام ایک کا اِستخراج جاروبي اور نام دوسرے کا اِستخراج مشتعل رکها *

دفعه ۱۲۶ اگرچه دونوں قسمیں اسباب و علل کي حیثیت سے متحد هیں اور ایک اصل سے نکلتي هیں مگر معمولي حالات کے لحاظ و حیثیت سے بظاهر مختلف معلوم هوتي هیں اور جن برقوں سے نکلتي هیں اُنسے عجیب نسبت رکهتي هیں چنانچه فرینکلن صاحب کے قاعده کے بموجب جب برق ایک نقطه سے نکلتي هی تو عموماً جاروبي اِستخراج کو پیدا کرتي هی اور جب کسي نقطه پر نافذ کیجاتي هی تو شعله یا ستاره اور روشني کے قلم کي صورت میں نمایاں هوتي هی

شکل پنجاه و هشت



۵۸ شکل سے یهه امر واضح هوتا هی که جاروبي اِستخراج کا آغاز ایک مخروطي بنیاد سے اور انجام اُس کا پهیلي سنهري شاخوں پر هوتا هی اور اکثر اُس کے قوي هونے پر ایک سخت آواز نکلتي هی ویٹسٹون صاحب نے چهوٹے چهوٹے جداگانه بهبوکوں کو موجب اُس کا قرار دیا اور یهه بهبوکے چهوٹے چهوٹے شراروں کے غیر مستمر سلسله سمجهے جاتے هیں جو دهات اور هوا یا پورے اور ادهورے ناقلوں کے درمیان میں واقع هوتے هیں جاروب کي بنیاد سے برقي اِستخراج آغاز هوتا هی اور ناقل کي نوک پر اِس سے پهلے کامل هوجاتا هی

---

† فاسفورس ایک شعله پذیر چیز موم کي مانند هوتي هی جسکے اجزا کي تفریق آج تک کسي سے نهیں هوسکي رنگ اُسکا زرد هوتا هی اور نصف شفاف هوتي هی — مترجم *

کہ ھوا کے دور دور کے اجزاء اُسي درجہ کے تمدد تک پہنچیں اور اِسي نظر سے یہہ اِستخراج بڑھتا جاتا ھی *

مشتعل اِستخراج اِس اِستخراج سے زیادہ دیما اور برابر جاري رھنے والا اور ھوا کے اُن جزؤں کي معمولي برق پر موقوف ھوتا ھی جو اِستخراج کي سطح سے تماس رکھتے ھیں اور باھم دباؤ کي کمي سے اِستخراج مشتعل کو بہت سي سطح پر پھیلا سکتے ھیں دو اِنچھہ کے قطر والے برنجي لٹو جب کسي قوي کل کے تابع کیئے جاتے ھیں اور سیمابي مقیاس موسم میں ھوا کے دباؤ کے قریب پانچ انچھہ کے ھونے پر وہ کل برتي جاتي ھی تو روشني کے خروج و اِنتشار سے وہ لٹو سراسر چھپ جاتے ھیں دونوں قسموں کے اِستخراج کا فرق اُس عمل کي تقسیم پر موقوف ھوتا ھی جو غیر ناقل ذریعہ کے اِجزاؤں پر ھوتا ھی جاروبي اِستخراج میں تھوڑے عرصہ تک ایک غیر مستمر عمل کا تصرف ان اجزاؤں پر پڑتا ھی اور اِستخراج مشتعل میں ایک ھي عمل کا اثر برابر بلا مزاحمت رھتا ھی اور ان صورتوں میں ھوا یا اُس غیر ناقل شی کے اجزا جو ناقل کي سطح سے تماس رکھتے ھیں برابر معمول ھوتے چلے جاتے ھیں اِس لیئے کہ آنکا برقي تمدد نہایت زیادتي پکڑ جاتا ھی مگر بعض بعض ایسي ترکیبیں ھیں کہ اُن کے ذریعہ سے جاروبي اِستخراج اِستخراج مشتعل اور اِستخراج مشتعل جاروبي اِستخراج ھوسکتا ھی بیان اُس کا یہہ ھی کہ جو چیزیں ھوا کے معمول ھونے کو آسان کرتي ھیں اور اُسي وقت میں غیر ناقل اجزاؤں کے تمدد کے درجہ کو بھي قایم رکھہ سکتي ھیں تو وہ اِستخراج مشتعل کو پیدا کرتي ھیں اور جو چیزیں کہ اُن اجزاؤں کے معمولي برق کو ایسي مزاحم ھوتي ھیں کہ اِجتماع برق سابق کي امداد و اعانت کرتي ھیں اور اِستخراج کے سبب سے تمدد تھوڑا ھوجاتا ھی تو جاروبي اِستخراج نمایاں ھوتا ھی غرض کہ ھوا کي ترقیق اور سامنے لانا کسي نوک دار ناقل کا اِستخراج مشتعل کے حق میں مفید ھوتا ھی اور

ھوا کي تغليظ اور سامنے لانا بڑي بڑي سطحوں کا اِستخراج مشتعل کو جاروبي اِستخراج بنا دیتا ھی *

دفعہ ۱۲۷ سب سے پہلے فرینکلن صاحب نے یہہ امر دریافت کیا تہا کہ معمول برق جسموں پر نوک دار ناقلوں کا تصرف ھوتا ھی چنانچہ یہہ بات اُس نے ثابت کي کہ جب نوک دار ناقلوں کو اجسام مذکورہ کے سامنے لاتے ھیں تو اُنکي برق بڑے بڑے فاصلوں سے باھر نکلکر ناقلوں میں نہایت سرعت سے چلي آتي ھی چار اِنچہہ کے قطر والے لوھے کے گولہ کو معمول برق کرکے دیکہا کہ جب اُس کے سامنے ایک سوئي نوک دار غیر محبوس کو لایا تو گولہ کي جاذبہ قوت جو ایک چہوٹے دھاگہ پر پھیلي تھي فوراً موقوف ھوگئي علاوہ اُسکے یہہ بھي دریافت کیا کہ نوکدار چیزوں کي یہہ خاص تاثیر اُس حالت میں بھي پڑتي ھی کہ وہ چیزیں خود ناقل سے آگے بڑھي ھوئي ھوتي ھیں چنانچہ جسم معمول کي برق موصول ایک نوک کي راہ سے ترت پھرت غائب ھوگئي اور وھیں ھوائي اجزاؤں کا ایک سیل اُس نوک سے نکلا جس میں اِستعداد اِس بات کي حاصل تھي کہ ایسے ھلکے ھلکے قالبوں میں جو مرکزي محور پر گھومتے تھے اور اُنمیں پھریرے لگائے گئے تھے حرکت کا اثر ڈالے اور اِس سیل کو باد برقي کہتے ھیں اِس سیل کي منعکسہ قوت جو نوک پر پڑتي ھی جس سے سیل کا نکاس معلوم ھوتا ھی ھی اِتني تیز و قوي ھوتي ھی کہ نوک کو اُلٹي جانب حرکت دیتي ھی مگر شرط اُسکي یہہ ھی کہ وہ نوک بلاتکلف حرکت کے قابل بھي ھو • مفصلہ ذیل تجربوں کے ذریعہ سے تصدیق اِن عمدہ حقیقتوں کي بخوبي ھوتي ھی

تجربہ اِکیانوں

ایک برقي کل کے ناقل مثبت سے دو اِنچہہ کے اندر اندر غیر محبوس دھاتي لٹو رکھیں اور ایسي حالت میں کہ قوي شراروں کا

سلسلہ اسپر گذرتا ہو ناقل کے سامنے نوکدار تار کو لیجاویں تو شرارے اس صورت میں بھی موقوف ہوجاوینگے کہ وہ تار ناقل سے لٹو کی نسبت دوگنے بلکہ زیادہ فاصلہ پر ہو اور تار مذکور کی روشنی ایسے ستارہ کی مانند نمایاں ہوگی جیسے کہ اندھیری رات میں نمایاں ہوتا ہی *

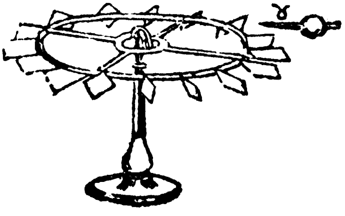
تجربہ بانوں

نوکدار تار کو ناقل مثبت میں لگاکر دیکھو کہ غیر محبوس لٹو پر شرارے نہ اٹھینگے بلکہ شعاعوں کی ایک متفرق جاروب اس سے نکلتی ہوئی محسوس ہوگی اور برقی تاثیر ایک ایسے نقطہ پر جو بہت بڑے فاصلہ پر ہوگا بلاتکلف پہونچیگی *

تجربہ ترپن

ہلکے پہیہ کے گھیرے پر موٹے کاغذ کے ٹکڑے برابر لگاویں جیسے کہ شکل ۵۹ میں مرتسم ہی اور اس پہیہ کو ایک مرکز کی نوک پر تولیں مگر پہیہ کی سطح سے ان ٹکڑوں کو ترچھا رکھنا چاہیئے بعد اسکے ان ٹکڑوں کو برقی ہوا کے سامنے کریں جو معمول البرق نوک (٧) سے نکل رہی ہو مگر یہہ نوک برقی کل کے ناقل مثبت یا ناقل منفی کے آگے نکلی ہوئی ہو غرضکہ جب یہہ کل گھومائی جاویگی تو وہ پہیہ اپنے مرکز پر

شکل پنجاہ و نہم

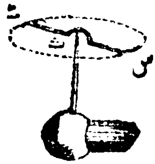


گھومنے لگیگا *

تجربه چون

هلکے پھلکے نوکدار تار (س ث ت) مذکوره شکل ۴۰ کے سروں کو اِس قدر جھکاویں که وه سرے اُس تار کے ساتھه مخالف سمتوں میں دو قایمے بناویں بعد اُسکے سارے نظام کو ایک مرکزي نقطه پر تولکر برقي کل کے کسي ناقل سے ملاویں اور کل

شکل ۴۵



کو حرکت دیکر ملاحظه کریں که وه جوڑا هوا تار ایسي سمت پر حرکت کریگا جو (س ت) کے نقطوں کے برعکس هوگي اور اندھیرے میں هواکے روشن جزؤں کے سبب سے جو تار کے سروں یا نوکوں سے اپنے مقاموں سے متفرق اور خارج هونگے روشني کا دائره محسوس هوگا *

واضح هو که اِن سارے تجربوں میں مراعات اِس امر کي لازم هی که نوک مذکوره بلا تکلف هوا میں اُوبھري رهی اِس لیئے که اگر وه دائره کي سطح کے نیچے رهیگي تو اُسکي وه برقي تاثیر جو نوک میں هوني چاهیئے بالکل موقوف هو جاویگي

پھٹنے والے استخراج اور نوکدار جسموں کے عمل کي توجیهات

دفعه ۱۲۸ برقي اثر کے قاعده مذکوره دفعه ۹۹ میں یهه بات فرض کي گئي که غیر ناقل شی کے اجزا تمدد کي ایک معین حالت میں هوتے هیں اور جوں جوں که برقي اثر بلند هوتاجا هی آسیتدر وه حالت ترقي پکڑتي جاتي هی اور یهه ترقي برقي اثر کے پیدا کرنے والي سطحوں کے قریب آجانے سے یا معمولي برق کي ترقي یا شکلوں کے تبدلات سے واقع هوتي هی چنانچه اِس تمدد کے قیام سے حبس پیدا هوتا هی اور جبکه حابسه قوت سے تمدد متجاوز هو جاتا هی تو اُس عجیب برقي

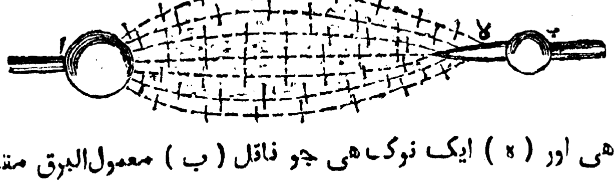
عمل کا انجام پہنچنے والا استخراج هوتا هی فراڈي صاحب کي راے کے بموجب غیر ناقل ذروں کے قسري حالت جو حبس اور برقي اثر کے لیئے لازم هی وہ اُس استخراج کے عجائبات کے لیئے ضروري هی جو غیر ناقل شی حائل کے پہٹ جانے سے وقوع میں آتا هی اور اُس قاعدہ میں یہہ تصور نہیں کیاجاتا کہ سارے مادے تمدد سے برابر متاثر هوتے هیں اور اِسي حالت میں استخراج برقي واقع نہیں هوتا کہ سارے مادوں کو تمدد حاصل هووے بلکہ جب ایک ایسے خاص مادہ کا تمدد تحمل سے زیادہ هو جاتا هی جو تمام اعتدال کا مدار هوتا هی تو وہ تمدد ضائع هوکر استخراج وقوع میں آتا هی (۱۱۷) اور اِس صورت میں باقي اجزاؤں کا تمدد بهي جاتا رهتا هی اور اِس لیئے کہ وہ تمام اثر برقي کے پیدا کرنے میں شریک و شامل هوتے هیں تو اُن سب کي مزاحمت سے حبس مساوي پیدا هوتا هی اور حقیقت یہہ هی کہ میزان‌البرق لیِن صاحب کے لٹوؤں کے درمیان میں برقي استخراج کي صورت نمایاں هوتي هی (۱۹) جہاں پہلے پہلے نزدیک کے دونقطوں یعني نوکوں میں برقي روشني کا پہٹنا واقع هوتا هی (۱۱۷) *

دفعہ ۱۲۹ نظر بریں وہ فاصلہ جسمیں شرارے محسوس هوتے هیں یعني شرارہ نما فاصلہ غیر ناقل شی کے چند ایسے اجزاؤں کے استخراج پر موقوف هوتا هی جو بہت تهوڑي جگہہ میں واقع هوتے هیں اور اُس کے باعث سے سارے سلسلہ کے برقي اثر کي قطبي حالت گهٹ جاتي هی اور تمام ذرات اپني اُس اصلي حالت پر جسکو اُنہوں نے شروع میں چهوڑا تها بعکس ترتیب موجودہ لوٹتے هیں (۹۹) اور زور اُنکے جواُس استخراج کو پهیلاتے هیں یا جاري رکهتے هیں جو ایسے نقطہ سے نکلتا هی جہاں حبس کي برهمي درهمي پہلے واقع هوئي تهي اب مجتمع هو جاتے هیں *

اگر پتلے پتلے مستطیل کاٹهہ کے ٹکڑے عمود کي طرح سیدهے اور ایک دوسرے کے پاس برابر رکهے جاویں تو تصدیق اِس بات کي بخوبي هوگي چنانچہ اگر هم سلسلہ کے ایک سرے پر ایک ٹکڑے کو اُلٹهینگے تو دوسرے

تیسرے چوتھے اور ایسے هي سارے ٹکڑوں کو اُولٹ جانا لازم هوگا اور هر ٹکڑا نوبت بنوبت اپنے سے پہلے ٹکڑوں سے دباؤ پاویگا جو اب سارے سلسلہ کے هدم و تخریب کے واسطے باهم شریک هوجاتے هیں اور وہ چند اجزا جو استخراج کے مبادي پڑتے هیں منجملہ دو منتهي ناقلوں کے ایک ناقل کے قریب واقع هوتے هیں مگر درهمي برهمي کے مقام سے جہاں استخراج برق واقع هوتا هی مندفع نہیں هوجاتے بلکہ تھوڑے عرصہ تک سخت قیام اختیار کرتے هیں اور اجزاء کي قوتیں سارے سلسلہ میں سختي درشتي کے ساتھہ ایک بھبکنے والي قوت کو پیدا کرتے هیں جس سے وهي نتیجہ حاصل هوتا هی جو غیر ناقل شی کي جگہہ مخرج برق تار کے رکھنے اور محاصر ناقل سطحوں (ا ب) مذکورہ شکل ۴۹ کے درمیان میں انتقال برق کے ذریعہ سے قایم کرنے سے هاتھہ آتا هی اور اِس لیئے کہ اُس غیر ناقل شی کے مادوں کا تمدد جو محاصر ناقلوں کي نوکوں کے عین متصل هوتي هی اُن مادوں کے تمدد کي نسبت زیادہ هوتا هی جو سلسلہ کے درمیان میں واقع هوتے هیں تو انہیں نوکوں میں پھٹنے والا اثر شروع هوجاتا هی غرض کہ جب یہہ ناقل نقطوں یا چھوٹے سطحوں پر منتهي هوتے هیں تو اُس غیر ناقل شی کے مادوں پر جو اُن نقطوں یا سطحوں سے ملي رهتي هی تمدد زیادہ بڑہ جاتا هی اور حقیقت یہہ هی کہ برقي اثر کي قوت کي تمام سمتوں کا ایک نوکدار ناقل پر مجتمع هونا قیاس میں آسکتا هی مثلاً فرضکرو کہ (ا) مرتسمہ شکل ۶۱ ایک گول سطح هی اور منتهي اور غیر محبوس

شکل شصت و یک



ناقل هی اور (۸) ایک نوک هی جو ناقل (ب) معمول البرق مقابل سے آگے کو نکلي هوئي هی اور برقي اثر کي سمتیں اِس نوک پر اکھٹي هوتي

هيں جيساکہ شکل مذکور کے ملاحظہ سے واضح هوتا هی يهہ نوک يا نقطہ اسي باعث سے ايک قوي قوت کا مخرج تهرتا هی اور ناقل مذکور کے اُن جزوں پر جو اِس نقطہ کے پيچهے واقع هوئے برق مجتمع کے متواتر استخراج کے باعث سے جو اُسي نقطہ ميں سے واقع هوتا هی تسلط کو قايم رکهتا هی غرض کہ اِس سبب سے هوا کے معمول البرق اجزاؤں کے ادهر اُدهر کو هتنے سے هوا کے جهوکے پيدا هوتے هيں اور هر طرح سے تائيد اُنکي اُس ڈنڈي کي شکل ومقام سے هوتي هی جو نوک کے پيچهے هی اگر يهہ نوک ايک کمرے کي ديواروں کے بيچا بيچ تهوڑي بهت واقع هووے اور کوئي ناقل اُس کے سامنے نپڑے يا وہ نوک کسي دوسري چيز اپنے قريب والي کے برقي اثر کے تابع کي جاوے تو بهي يهي نتيجہ حاصل هوگا يعني برقي استخراج واقع هوگا اِس ليئے کہ کوئي فاصلہ ايسا بڑا نهيں کہ وہ برقي اثر کے اُس عمل کو روک سکے اِس تجربہ کے برعکس تجربہ کرنے سے قاعدہ مذکورہ بالا ايسي غير محبوس نوک سے متعلق هوتا هی جو کسي جسم معمول البرق کے مقابلہ ميں واقع هووے *

قسري انتقالي استخراج کے بيان ميں

دفعہ ۱۳۰ جب کہ نرکدار ناقلوں سے هوا کے جهوکے پيدا کيئے جاتے هيں تو غير ناقل شی کے هوائي اجزاء جسم معمول البرق کي برق کو ساتهہ اپنے اوڑا ليجاتے هيں اور کسي دور کے جسم کي مخالف قوت کے معطل کرنے سے † جو اُس ميں برقي اثر سے پيدا هوئي هو برق مجتمع کے استخراج کو کامل کرتے هيں يهہ قسم اِستخراج کي انتقال قوت نهيں بلکہ قوت کا اُس مقام سے اوڑا ليجانا هی اِس ليئے کہ اِس صورت ميں

† معطل کرنے کا نتيجہ يهہ هوگا کہ قوت زيادہ قوي هوجاويگي اِس ليئے کہ جب ايک مخالف قوت دوسري مخالف قوت کے سبب سے معطل هوتي هی تو دونوں باهم مخلوط و مجتمع هوجاتي هيں — مترجم

اجزاء اپني جگھہ قايم نہيں رھتے بلکہ اپنے مکانوں کو چھوڑ جاتے ھيں اور اِسي سبب سے فراڈي صاحب نے نام اِس استخراج کا قسري انتقالي استخراج رکھا ھی اور يھہ اصطلاح ايسي ھی کہ ھر ايسي شکل سے متعلق ھوسکتي ھی جس ميں معمول البرق اجزاؤں کے انتقال کي بدولت استخراج برقي واقع ھوسکتا ھی خواہ وہ مادہ ناقل ھو يا غير ناقل ھو *

انتقالي استخراج کے بيان ميں

دفعہ ۱۳۱ جبکہ ايک حائل غير ناقل شی کے اجزاء اپني قوتوں کو خود کھيں پھونچاتے ھيں اور معمول البرق طبقات مادیہ کے تمدد کو گھٹا ديتے ھيں تو استخراج انتقال کے ذريعہ سے واقع ھوتا ھی جس کو فراڈي صاحب استخراج انتقالي سمجھتے ھيں اگرچہ اِس قسم کي قوت سارے مادوں ميں برابر پائي جاتي ھی مگر طول مدت ميں فرق ھی چنانچہ بعضي دھاتوں کي قوت کا وصول آسان اور نہايت سرعت سے ھوتا ھی اور ھوا اور لاکھہ کي بتي وغيرہ ايسي چيزوں ميں دشوار اور بطي پايا جاتا ھی يعني ايسا بطي ھوتا ھی کہ اُن چيزوں کو حابس کہنا شاياں و مناسب ھی غرض کہ نقل اور حبس قريب قريب ھيں اور مادہ کي ايک مشترک حالت سے دونو پيدا ھوتے ھيں اسي قسم کا انتقالي استخراج ايک ٹھوس غير ناقل شی کے اجزاؤں ميں برق کو نافذ کرتا ھی اور معمول البرق اور مستخرج البرق ھونے ميں خولدار شيشہ کے دوبارہ خود معمول برق ھونے کا باعث ھوتا ھی (۷۵) *

فراڈي صاحب نے اِس قسم کے استخراج کے ليئے بھت سي عمدہ مثاليں بيان فرمائيں بيان اُنکا يھہ ھی کہ سپرماسٹي يعني † ويل مچھلي کي چربي ايک ايسي غير ناقل شی ھی جس ميں سے برقي اثر گذر سکتا

† يھہ ايک بھت بڑا دريائي جانور ھوتا ھی اور اُس کے جسم ميں بھت چربي و روغن ھوتا ھی — مترجم

هی اسکے یعني اجزاء قطبیت کو حاصل کرسکتے هیں مگر یهه ناقل نهایت بطي التاثیر هی یهاں تک که جب برقیه قوت دور تک آسمیں گذر جاتي هی تو باوصف اِس کے بهي نقل و ایصال آس کا بطي رهتاهی ایک ماده سے دوسرے ماده میں قوت کے پهونچانے اور روکنے والي قوت کے دور کرنے سے مذکوره بالا قوت کو آس کي راه پر واپس لاسکتے هیں اور آس کي پهلي حالت پر آس کو قایم کرسکتے هیں اور یهه بات سپرماستي کے ایسے دو طبقوں کے ملنے سے جن کي دونو بیروني جانبوں پر دهاتي خول چڑها هووے اور نیز آن کے نظام کے معمول البرق اور پهر مستخرج البرق کرنے اور دونو طبقوں کے الگ کرنے اور آن کي برقي حالت کے دیکهنے سے حاصل هوسکتي هی اگرچه اِس صورت میں استخراج کے بعد اُن طبقوں کے علاحده کرنے سے پیشتر کسي قسم کا برقي اظهار حاصل نهیں هوسکتا مگر باوصف اِس کے علاحدگي کے بعد ایک نصف آن کا برق مثبت کا مظهر اور دوسرا نصف آن کا برق منفي کا مظهر هوگا اور دونو طبقوں کو باهمي اثر برقي کي تاثیر سے جدا کرنے پر دونو قوتیں اُس سطح پر دوباره نمایاں هوجاوینگي جو غلاف کے نیچے واقع هی اور اِسي لیئے حابس غیر ناقل شی کا عمل جیسا که خولدار معمول البرق شیشه میں هوتا هی انجام کار کو استخراج کے عمل بڑهانے میں ویسا هي پایا جاتا هی جیسا که اُسکے مخرج تار کا عمل هوتا هی *

انتقال کي نوعیت کا بیان

دفعه ۱۳۲ امور مذکوره بالا کے ملاحظه سے ناقل جسموں کے عمل اور انتقال برقي کي حقیقت تهوڑي تهوڑي معلوم هوجاتي هی (۹) واضح هوکه یهه ناقل بهي برقي چیزوں کي طرح پر برقي اثر کے عام قاعدوں کے تابع هوتے هیں جو آنکے ملحق اجزاؤں میں سے گذرتا هی اور اُن قاعدوں پر وه تمدد یا قطبیت کي حالت قبول کرتے هیں مگر اِس صورت میں مادوں کي یهه صورت هوتي هی که وه اپنے زوروں کو ایسے زور سے

پہونچاتے هیں اور استخراج کو ایسي سرعت سے ترقي دیتے هیں که برقي اثر کے ذریعه سے بمجرد پیدا هونے کے قطبیت یا تمدد کي حالت غائب هوجاتي هی غرضکه ناقل اور حابس چیزوں میں قوت کے اختلاف اضافي هونے سے بعضي چیزیں حابس اور بعضي ناقل سمجھي جاتي هیں (۱۲) تمام چیزیں ایصال قوتوں کے ذریعه سے استخراج برقي کو ترقي بخشتي هیں مگر اِس عمل کي استعداد اور قابلیت کي کمي بیشي کي حیثیت سے بعض چیزیں پوري ادهوري ناقل اور بعض اچھي بري حابس قایم هوتي هیں غرض که بطور مذکورہ بالا خلاف توقع نقل و حبس کے عجیب غریب عمل آپس میں علاقه رکھتے هیں ایک کے موقوف هونے پر دوسرا واقع هوتا هی *

دفعه ۱۳۳ اِس لیئے که برقي استخراج کے دهاتي وغیرہ ذریعوں سے منتقل هونے میں اُس کے انتقال کو رفتار لازم هی پس لوگوں نے مختلف وقتوں میں اُس رفتار یا حرکت کي مقدار کا اندازہ کرنا مناسب سمجھا اکسٹویں دفعه میں بیان هوچکا هی که واتسن صاحب وغیرہ بادشاهي سوسئیٹي کے ممبروں نے سنه ۱۷۴۸ ع میں ارادہ کیا تھا که خولدار شیشوں کے معمولي برقي استخراج کي تیزي رفتار کا اندازہ کیا جاوے مگر وہ لوگ اُس کي تعین مقدار سے قاصر رهے هاں حال کے تجربوں میں اِس عمدہ مسئله کي چھان بین اچھي طرح سے عمل میں آئي چنانچه سنه ۱۸۳۴ ع میں ویٹسٹون صاحب نے عمدہ عمدہ تجربوں سے یهه بات ثابت کي که جو برقي استخراج ایسے تار سے گذرکر واقع هوتا هو جو آدهے میل کي طولاني رکھتا هووے تو چال اُس استخراج کي ایک ثانیه میں ۵۷۶۰۰۰ میل کو طے کرتي هی اور یهه بات اِس طرح سے هاتهه آئي که ایک ایسے شیشه پر تین برقي شرارے نظر آئے جو ایک آڑے محور پر ۸۰۰ مرتبه في ثانیه کے حساب سے گھومتا تھا اور یهه تینوں شرارے ایک برقي مرتبان کے ایسے استخراج سے پیدا هوئے تھے

جو ایک غیر ملتحق † نظام میں سے گذرتا تھا اور قطع تسلسل نظام کے هر سرے اور تار ناقل کے وسط میں موجود تھا بعد اُس کے یہہ دیکھا گیا کہ بیچ کا شرارہ دوسرے شراروں کي راہ چھوڑکر دائرہ کے نصف درجہ کے قریب منحرف هوگیا اور اِس سبب سے اُسکو وہ رکاوت پیش آئي جسکے باعث سے تار میں گذرنے والے استخراج کے زمانہ کا شمار کرنا دشوار نتھا اِس لیئے کہ شکل کي زاویہ نما حرکت علم مناظر کے قاعدہ کے بموجب شیشہ کي حرکت سے دوگني هوتي هی اور جب کہ آدھے درجہ کي حرکت کا زمانہ معین هوچکا تو ساري گردش کا زمانہ دریافت هوسکتا هی اور اِس عمل سے یہہ بات دریافت هوئي کہ بیچ کا شرارہ اور شراروں کي نسبت پیچھے نکلا تھا اور وہ زمانہ جو اُن کے پیچھے نکلنے میں واقع هوا ایک ثانیہ کا دس لاکھواں حصہ بلکہ گیارہ لاکھہ باون هزار واں حصہ کے قریب قریب تھا جس کے حساب سے في ثانیہ پانچ لاکھہ چھہتر هزار میل کي حرکت هوتي هی اگر یہہ تسلیم کریں کہ سیل برقي تار کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک گذرگئي اور اگر نصف تار میں اُس کا گذرنا تصور کریں تو اٹھاسي هزار میل کو طے کریگي *

---

† غیر ملتحق نظام یا حلقہ سے ایسا حلقہ مراد هی جسکے اجزا باهم یک جسم مسلسل نهیں بلکہ متفرق اور جدا جدا هیں — مترجم

چھٹا باب

بیان اُس برقي تاثير کا جو چيزوں کے جوڑبندوں پر پڑتي هی *

برق کي تاثير سے روشني اور گرمي کے اخراج کا بيان *

مہتاب سي روشني کي تاثيروں کا بيان *

کيمياٰئي تاثيريں *

برقي موجيں *

مقناطيسي تاثير *

جوڑ بندوں پر پڑنے والي تاثير برقي کا بيان

دفعہ ۱۳۴ برق کا جو انتقال چيزوں کے ذريعہ سے واقع هونا هی کوئي نہ کوئي مصنوعي تاثير بھي ساتھہ اُسکے هوتي هی اور يہہ حال اُسوقت اچھي طرح نماياں هوتا هی جب کہ برقي استخراج ادهورے اور برے ناقلوں ميں نفوذ کرتا هی چنانچہ ايسے جسم اکثر ٹکرے ٹکرے هوجاتے هيں بلکہ دهاتوں کي مانند اچھے اچھے ناقل بھي تفرق اتصال کو قبول کرتے هيں اور جوڑبند اُنکے بہت صدمہ اُٹھاتے هيں اگر کسي چھوٹے دهاتي تار پر ايک استخراج قوي ڈالا جاوے تو طول اُسکا سمت سمٹاکر خميدہ پيچدہ هوجاويگا اور اگر اُسي قسم کا استخراج ايک تنگ اور طول طويل نلي کے ذريعہ سے جو پارہ سے بھرپور هووے نکالا جاوے تو وہ نلي ٹکرے ٹکرے هوجاويگي اِس ليئے کہ سيماب کي انبساطي قوت نہايت قوي هوتي هی جب کہ برق ادهورے ناقلوں سے گذرتي هی تو اجزا اُنکے انبساط کي ضرورت سے متفرق هو جاتے هيں اور اُنکے دباؤ سے پاس پروس کے مادے دب جاتے هيں چنانچہ اِس عمل کے واقع هونے پر هوا کے ٹکرانے سے برقي شراروں ميں ايک قوي سنسناهٹ پيدا هوتي هی اور قوي برقي توپخانوں

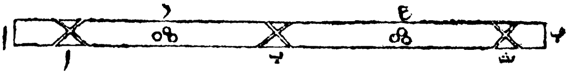
ميں بهي ايسي سخت آواز اُسکي هوتي هی که آسکے سننے سے کان بہرے هو جاتے هيں *

جبکه برقي استخراج ايک لخت واقع نهيں هوتا اور باوصف اِسکے کاڑها بهي کم هوتا هی تو ايک عمل درجه بدرجه بڑهنے والا وقوع ميں آتا هی اور آسکے وقوع سے مذکوره بالا تاثيريں مغلوب هو جاتي هيں جيسا که استخراج مشتعل اور استخراج جاروبي اور برقي هوا کے جهوکوں کے پيدا کرنے ميں ديکهه چکے هيں (۱۲۷) اور انتقالي استخراج ميں جو ايسے بڑے بڑے دهاتي جسموں کے ذريعه سے واقع هوتا هی که وه برق منتقل کي مقدار کے مناسب هوتے هيں جوڑ بندوں کا توڑنيوالا عمل ظاهر نهيں هوتا واضح هو که مفصله ذيل تجربے نهايت دانش آموز اور ادهورے ناقلوں ميں جوڑ بندوں پر پڑنيوالي تاثير برقي کے دکهانے والے هيں *

تجربه پچپن

باستويں شکل ميں (ا ب) تين کا ايسا ٹکرا هی جو اٹهاره انچهه کا طول اور آده انچهه کي چوڑائي رکهتا هی

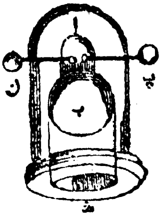
شکل شصت و دوم



يهه ٹکڑا تهوڑي سي لبئي کے ذريعه سے کاٹهه کے ٹکڑے کي سوکهي سطح سے جوڑا جاتا هی اور ايک چهوري کي دهار سے (ا ب ث) تين متقاطع خطوط اُسپر کيئے جاتے هيں اور تهوڑے سے ويفر خاص آن خطوں پر اور تهوڑے سے (د ع) مقاموں پر آن خطوں کے درميان هموار مقاموں پر رکهے جاتے هيں بعد اُسکے جب ايک برقي صدمه معمول‌البرق مرتبان سے (ا) سے (ب) پر گذر جاتا هی تو وه چهوٹے ويفر بڑے زور سے (ا ب ث) کے متقاطع خطوں پر سے گر پڑتے هيں مگر وه ويفر جو آنکے درميان ميں هموار مقاموں پر رکهے جاتے هيں صدمه سے محفوظ رهتے هيں *

تجربہ چھپن

شکل شصت و سوم



تريسٹويں شکل ميں (ا ت) ايک چھوٹا سا ھاون کڑے کاٹھہ يا ھاتھي دانت کا بنا ھوا ھی اور اُس ميں دو تار (پ ن) خانہ (ا) کي پيندي ميں ايسے تنگ داخل کيئے گئے کہ ھوا کا گذار اُسميں ھونے نہ پاوے اور اُنکے سروں پر دو لٹو تھوڑي دور کے فرق سے لگائے گئے اور کاک کا لٹو (ب) خانہ (ا) کے اُوپر لگا ھوا ھی مگر ھاون ميں ڈھيلا رکھا ھوا ھی تاکہ وہ سخت رگڑ سے محفوظ رھے بعد اُسکے جب برقي مرتبان سے بذريعہ (پ ن) کے برق کا استخراج واقع ھوگا تو (ب) کا لٹو اُس ھوا کے انبساط کے مارے جو (ا) کے خانہ ميں موجود ھی بڑے زور سے اُوپر کو اُچھليگا *

اب اگر کوئي پھٹنے والا شرارہ پتلي ھوا يا پاني کي بوند ميں پيدا کيا جاوے تو وہ پتلي ھوا يا پاني کي بوند بھاپ ھو جاويگي اور اِس صورت ميں عمل کا نتيجہ زيادہ محسوس ھوگا اور جو انبساطي قوت اِس طريقہ سے پيدا کي جاتي ھی وہ ايسي قوي ھوتي ھی کہ بہت کم چيزيں روک ٹوک اُس کي کرسکتي ھيں بيکاريہ صاحب نے ايک ٹھوس شيشہ کے دو اِنچھہ کے قطر والے زجاجي لٹو کو ايک ايسے برقي شرارہ سے پاش پاش کيا جو ايک پاني کي بوند ميں پہنچايا گيا تھا اور وہ پاني لٹو کے اندر ايک چھوٹے سے خانہ ميں رکھا تھا غرضکہ موٹي روئي اور مصري کا کوزہ اور پتھر کاٹھہ وغيرہ ٹھوس اجسام اور پتلے ادھورے ناقل برقي استخراج کے سبب سے جو اُن کے اندروني تاروں سے گذر کرے ٹکڑے ٹکڑے ھوجاتے ھيں *

پھٹنے والے استخراج کا وہ استمراري عمل جو بڑے ادھورے ناقلوں ميں واقع ھوتا ھی اکثر ھوا کے جھونکوں اور ايسے جوڑ بندوں کے ھلانے

والے صدموں کے ساتھہ پایا جاتا ھی جو ھلکے پھلکے پہوں اور قلابوں پر چڑھے ھوئے قالبوں کو ھلا چلا سکتے ھیں جیسا کہ دفعہ ۱۲۵ میں دکھایا گیا *

برق کي تاثیر گرمي اور روشني کے اخراج میں

دفعہ ۱۳۵ جو برقي استخراج ادھورے یا حابس ناقلوں کے ذریعہ سے پیدا ھوتا ھی تھوڑي بہت گرمي اور روشني ضرور آس میں ھوتي ھی چنانچہ یہہ بات ایسي صورتوں میں علانیہ واضح ھوتي ھی جہاں برقي اِستخراج دھات کے غیر ملحق حلقہ میں سے گذر کر منتقل ھوتا ھی خواہ وہ حلقہ ھوا یا ھوا کي مانند اور لطیف جسموں یا ادھورے ناقل سیالوں کے ذریعہ سے آگے کو قایم رکھا جاوے اگر ھوا کے ذریعہ سے قایم رکھا جاوے تو ایسي تیز اور آنکھوں کي جھپکانے والي روشني خارج ھوتي ھی جیسے کہ معمولي برقي شراروں کي صورتوں میں پائي جاتي ھی اور پاني میں بھي ایک روشن ستارہ آن تاروں کے درمیان میں پیدا ھوسکتا ھی جو باھم قریب رکھے جاتے ھیں تیل اور اصفہاني سرمہ اور علاوہ اُن کے اور اشیاء کے لطیف اجزاؤں میں بڑي گرمي کے ساتھہ ایک قوي روشني پیدا ھوتي ھی مگر اِس نظر سے کہ ھواے خالص اور سرمہ میں انبساط کي قوت بہت زیادہ ھی تو آن میں تجربہ کرنا نوع خطر سے خالي نہیں ھوتا *

برق کے ذریعہ سے پیدا ھونے والي روشني اور گرمي کي تصدیق و راستي کے لیئے مفصلہ ذیل تجربے نہایت سہل و آسان اور عمدہ و شایستہ ھیں *

تجربہ ستاون

ٹین کے پتر کے بہت چھوٹے چھوٹے گول ٹکڑے کتر کر شیشہ کے ٹکڑے کي سطح پر برابر برابر جماویں تاکہ یعني ترتیب بن جاوے

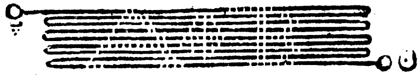
جيسي شكل ۶۴ ميں مرتسم هى چنانچه تركيب مذكور سے ايك دهاتي غير ملحق سلسله هاتهه آتا هى جو هوا ميں ايك ٹهوس شى

شكل شصت و چهار



برقي پرقايم هى اب اگر كسي قوي برقي كل سے برقي جهوكا نكلكر (پ ن) مثبت منفي ناقلوں كے درميان ميں سلسله غير ملحق كے ذريعه سے وار پار هووے تو وه نهايت خوب صورتي سے روشن هوگا علي الخصوص جبكه چهوٹے چهوٹے شرارے (پ ن) كے چهوٹے لٹووں پر ليئے جاويں جو دهاتي زنجير (ا ب) سے علاقه ركهتے هيں اور ايسے هي اگر تين كا پتر ليئي كے ذريعه سے كسي شيشه پر جوڑا جاوے تو بهت سي ايسي چمكتي دمكتي صورتيں پيدا هونگي جنكے ديكهنے سے انكهوں كے سامنے چكاچوند هوجاويگي اِس تجربه ميں يهه تركيب هى كه تين كے پتر كو شكل مطلوب پر ركهكر چهري كي دهار سے مهين مهين خطوں كي صورت پر اُسكو كتريں اور بعد اُسكے اُن پر حابس وارنش كريں (۴۹) مگر اُنكے سروں كو ايسي طرح ملائے ركهيں كه سارے سلسله كے طول ميں برق منتقل هوسكے جيسا كه پينسٹهويں شكل ميں مرتسم هوا اور جبكه اِن خطوں كے درميان ميں اَوْر خطوط ايسي طرح تراشے جاويں كه حرفوں كي شكل بن جاويں اور سلسله كے سرے كے لٹووں (پ ن) سے برق كا اِنتقال واقع هووے تو ساري شكل ايسي روشن هوجاتي هى

شكل شصت و پنج



كه انكهه اُسپر نهيں ٹهرتي اور اگر كسي شيشه كي نلي پر تين كے پتر چهلوں كي طرح لپيٹ ديئے جاويں تو وه روشن هوجاوينگے اور اُنكي روشني كئي فٹ تك اوپر چڑه سكيگي اور اگر دهات كے دانے ريشم كے

ڈورے میں پرو کر لٹکائے جاویں تو شکل آنکي بهي نهایت عمده بن جاویگي *

تجربه اتهارن

اگر هاتهي دانت یا کاتهه کے لٹو میں دو تار داخل کرکے چهوٹے برقي مرتبان سے لٹو کے مرکز میں برق کو پہونچاویں تو وہ لٹو تهوڑے عرصه تک روشن رهیگا اور رنگ اسکا سرخ یاقرمزي دکهائي دیگا سیب نارنگي اور علاوہ اسکے اور میوے اور انڈے اور بورا بهي ایسے هي روشن هوسکتے هیں اور اِن کاموں کے لیئے عام مخرج برق مذکورہ دفعه ۷۶ نهایت مناسب هی *

دفعه ۱۳۶ غیر ملحق حلقوں میں روشني پیدا کرنے کا میلان و خاصه برق میں ایسا قوي هوتا هی که باهمي تماس اُن حلقوں کا بهي روک تهام اُس روشني کي نهیں کرسکتا اور اگر ایک ایسے برقي مرتبان کي برق کو جسکے شیشه پر چار فٹ مربع کا خول چڑها هوا هووے ایک چهوٹي سي لوهے کي زنجیر پر دوڑا یا جاوے تو زنجیر کي هر کڑي پر روشني کے تارے نمایاں هونگے اور اُن سے بڑا عمده اثر پیدا هوگا خاصکر جبکه وہ زنجیر حابس سہاروں کے قلابوں پر لٹکائي جاوے *

برقي استخراج سے جو ایصال حرارت کي تاثیریں پیدا هوتي هیں روشني کي تاثیروں سے کچهه کم نهیں هوتیں *

تجربه اُنستهه

شراب کے معمولي گلاس کو ٹهنڈے پاني سے کناروں تک بهرکر اسمیں تهوڑا سا سیال اتهر † بهریں که ایک پتلي تهه اُسکي قایم هوجاوے اور ایک

† اتهر نهایت خالص اور نهایت پتلي هوا کو کہتے هیں جسکا مقام هواء افق سے بالا سمجها گیا هی اور ایک نهایت هلکا شعلهپذیر سیال بهي هوتا هی جو کیمیائي ترکیب سے طیار کرتے هیں اِس مقام پر اِسي مصنوعي سیال سے غرض هی نام اُسکا قدرتي سیال مذکورہ بالا کے مطابق شاید اِس لیئے قرار دیا گیا که اُسکي مشابهه صفتیں رکهتا هی ـــ مترجم

تار کے ذریعہ سے اُس پاني کو برقي کل کے ناقل مثبت سے متعلق کریں بعد اُسکے کل کو گھوماویں اور اُس پاني سے ایک شرارہ اُس لطیف سیال کي تہہ میں سے گذار کر برنجي لٹو یا اُنگلي کي پور کے ذریعہ سے خارج کریں تو اُس سیال کي تہہ ترت پھرت روشن ھوجاویگي *

نہایت لطیف و صافي عرق بھي برقي کل کے قوي شرارے کي بدولت روشن ھوسکتا ھی خاصکر جبکہ دھات کے پیالہ میں گرم کرکے ڈالا جاوے اور ایسے طریقہ سے برقي شرارے بہت سے شعلہ پذیر اور شورافگن چیزوں رال اُون روئي فاسفورس باروت اور نیز ایسي مرکب چیزوں کو مناسب تدبیر سے فی الفور مشتعل کردیتے ھیں *

برق سے باروت چھوڑانے کا عمدہ طریقہ یہہ ھی کہ ایک شیشہ کي نل پاني کي بھري ھوئي استخراج برقي کے حلقہ کے سروں کے درمیان میں رکھیں تاکہ وہ شرارہ کي اُس قوي قوت انبساطیہ کو گھٹاوے جسکے باعث سے باروت کے اجزا پھٹنے اور اواز دینے سے پہلے متفرق ھوجاتے چنانچہ اِس امر کي روک تھام کے واسطے باروت کو کارتوسوں میں بھرتے ھیں اور دوتار اُسمیں داخل کیئے جاتے ھیں مگر باوصف اِس کے یہہ تجربہ ھمیشہ پورا نہیں اُترتا اگر شیشہ کي نلي میں کئي انچھہ تک پاني بھرا ھووے اور برق اُسمیں گذاریجاوے تو عام مخرج برق کے تاروں کے بیچ میں رکھي ھوئي ڈھیلي ڈھالي باروت ترت پھرت مشتعل ھوجاتي ھی *

دفعہ ۱۳۷ واضح ھو کہ حرارت برق کي اُس تاثیر کا بیان جو دھاتوں اور اچھے پورے ناقلوں پر پڑتي ھی نہایت مفید و نافع ھی *

پہلے اِس سے دفعہ ۱۳۲ میں ھم لکھہ چکے ھیں کہ اِنتقال برقي کو بہترین ناقلوں میں بھي کسیقدر مزاحمت ھمیشہ پیش آتي ھی اور بنیاد اُس مزاحمت کي وھي ھی جو ادھورے ناقلوں کي مزاحمت کي بنیاد ھی یعني عارضي تمدد اور حبس اُسکي بنیاد ھوتي ھی نظر برین عمدہ ناقلوں کے اجزا میں سے برقي عمل کے گذرنے میں بھي ویسي ھي

تاثیریں ظاہر ہوتي ہیں جیسي کہ ناقص ناقلوں کي حالت میں ہوتي ہیں

تجربہ ساٹھ

چاندي یا سونے کے چھوٹے پتر کو کاغذ پر رکھکر آٹھہ فٹ مربع خول والے شیشہ سے جو برق سے خوب معمول ہو معمول برق کریں تو یہہ دھاتیں یعني چاندي یا سونا ایک شعلہ کي صورت بنکر معدوم ہوجاوینگے *

جبکہ کوئي قوي برقي صدمہ کسي پتلے آہني تار سے گذر کرجاتا ہی تو وہ تار اُسکي حرارت سے گرم ہوکر اِسقدر گلجاتا ہی کہ گول گول لال ذروں کي شکلوں میں ہوکر پاش پاش ہوجاتا ہی اور اندھیرے میں نئے نئے نقشے پیدا ہوتے ہیں چنانچہ سب دھاتوں کے پتلے تار ایسے ہي جل سکتے ہیں اور روپ جست اور چاندي سونے سي کڑي کڑي دھاتیں جل بلکر مختلف رنگتوں کي راکھیں ہو جاتي ہیں جنکو اکزایڈ کہتے ہیں † *

ایسے کم درجوں کي حرارت کا اندازہ جو دھاتوں میں برقي انتقالوں کے گذرنے سے پیدا ہوتي ہی اُس میزان البرق مقیاسي کے ذریعہ سے ہوسکتا ہی (۹۵) اُن تجربوں کي بدولت جنمیں یہہ آلہ برتا گیا یہہ بات اچھي طرح دریافت ہوئي کہ دھاتي جسموں کے گرم کرنے میں جو برقي عمل واقع ہوتا ہی وہ اُس برق کي مقدار کے مجذور کي مناسبت سے بڑھتا ہی جو اُنمیں سے گذرتي ہی اور اُس عمل کو اُس شیشہ کے خول کي وسعت یا دبازت سے کچھہ نسبت نہیں ہوتي (۱۱۲) جس پر برق مجتمع ہوتي ہی اور یہي قاعدہ مقداروںکا عام قاعدہ ہی اور ساري وجہہ اُسکي

---

† یعني وہ جسم جنمیں جز اعلی آکزیجن ہو جو ایک نہایت لطیف سیال ہی اور ہوا اور پاني وغیرہ کي ترکیب میں داخل ہی اور اجسام مذکور میں تیزاب کي صفت نہو — مترجم

يهه هی که وه خولدار شيشه جس پر برق کي مقدار کو جمع کرتے هيں خواه تنگ هو يا چوڑا پتلا هو يا موٹا برق استخراج کے وقت اُسپر جمع نهيں رهتي بلکه وه تار پر جمع هوتي هی اور يهي باعث هی که تاثير اُس کي اُن ساري باتوں پر موقوف و منحصر نهيں هوتي جو ميزان البرق کے درجوں پر موثر هوتي هيں اور بيان اُن کا بڑي شرح و بسط سے هوچکا غرض که جب دوگني برق مستخرج هوتي هی تو ميزان کا پاني (۹۵) چوگني بلندي تک اُٹهتاهی اور تگني برق مستخرج هونے پر نوگني اور ايسے هي چوگني برق پر سوله گني غرض که مجذور کي مناسبت مرعي رهتي هی اور غالب يهه هی که يهه قاعده چال کي جهوک پر موقوف هی اِس ليئے که دوگني برق کے خارج هونے سے دوگنے اجزاء اور غالباً دوگني تيزي رفتار کي پيدا هوتي هی جس سے قوت چوگني پيدا هوجاتي هی اور اِس وجهه سے که دهاتوں کے ذريعه والے استخراج برقي کي حرارت اُسيقدر زياده موثر هوتي هی جس قدر که اُس کي رفتار کو تار سے مزاحمت حاصل هوتي هی يهه نتيجه نکل سکتا هی که ايک معين دهات کي ناقله قوت اُس حرارت سے اُلٹي نسبت رکهتي هی جو کسي برقي قوت کے انتقال کے وقت اُس سے پيدا هوتي هی اور يهي باعث هی که جب مختلف دهاتوں سے ايک معين قطر کے تار بناتے هيں اور اُنکو ميزان البرق ميں رکهکر (۹۵) معين برق مجتمع کے تابع کرتے هيں تو اُنکے اضافي ناقل قوتوں کے اندازے دريافت هوسکتے هيں بلکه يهه امر واقعي هی جيسا که فهرست مفصله ذيل کے ملاحظه سے جو قسم مذکورالصدر کے تجربوں کي فهرست هی آگاهي حاصل هوتي هی *

دهات	تانبا	سونا	جست	لوها	ٹين	سيسه
درجات حرارت	۶	۹	۱۸	۳۰	۳۶	۷۲

اگر سیسہ کی حرارت کو یکائی فرض کریں اور تار کی مزاحمت کے مناسب سمجھیں تو مذکورہ بالا دھاتوںکی ناقل قوتونکی نسبت مفصلہ ذیل کے مطابق ہوگی † *

سیسہ	ٹین	لوہا	جست	سونا	تانبا
۱	۲	۲ ر ۳	۳	۸	۱۲

اور جب کہ تعداد مادہ کے بڑھ جانے پر تار کی مزاحمت گھٹتی جاویگی تو اُس سے یہہ نتیجہ نکل سکتا ہی کہ دھاتی تار کی ناقلہ قوت اُس کی طولانی سے اُلٹی نسبت اور اُس کے ٹکڑے کی سطح سے سیدھی نسبت یعنی قطر کے مجذور کی نسبت رکھیگی *

دفعہ ۱۳۸ وہ برق کا عمل جو ایسے جسموں سے گرمی و روشنی کے نکالنے میں پایا جاتا ہی جنمیں سے برق ہوکر گذرتی ہی والٹا صاحب کے ایجاد کردہ توپخانہ مرتسمہ شکل ۱۶ مذکورہ دفعہ ۲۸ کے استخراج میں بڑے زور و حرارت سے نمایاں ہوتا ہی اور جب کہ تختیوں کے ایک ایسے بڑے سلسلہ یعنی دمدمہ میں جو کسی ترش سیال کے سبب سے ہیجان میں آیا ہو کونلوں کی نوکوں سے برق خارج کی جاوے جو ایسے موٹے موٹے تاروں میں لگائی جاتی ہیں جو توپخانہ مذکورہ بالا کے مقابل کناروں سے جوڑے ہوتے ہیں تو کڑی گرمی اور بڑی روشنی

---

† پچھلے نقشہ میں مختلف دھاتوں کے انتقال برق کی قوتوں کی جو مناسبت باہمی بیان کی ہی اُس کے دریافت کرنے کا قاعدہ یہہ ہی کہ حرارت کی اُلٹی نسبت سے وہ قوت ہوتی ہی پس جبکہ سیسہ کی حرارت ۷۲ درجہ کی ہی اور اُسکو یکائی قرار دیا گیا تو باقی دھاتوں کی قوتیں اُس کی مناسبت سے نکلینگی مثلاً تانبے کی حرارت ۶ ہی تو ۶ کا اُلٹا $\frac{1}{6}$ یعنی ۷۲ کا چھٹا حصہ جو ۱۲ ہوتا ہی اُس کی قوت ہوگی اور سونے کی حرارت ۹ ہی تو ۹ کا اُلٹا $\frac{1}{9}$ یعنی ۷۲ کا نواں حصہ کہ وہ مساوی ۸ ہی سونے کی قوت ہوئی علی ہذاالقیاس باقی دھاتونکی قوتیں اسیطرح سے قرار پاتی ہیں — مترجم

پیدا ہوگئی سرہمفریڈیوی صاحب نے چار چار انچہ کی دو ہزار تختیوں کے سلسلہ کی بدولت روشنی کی صحرائی دھار چار انچہ کی لانبی نکالی اور جب کہ اُس دھار میں ہیرے کے ٹکڑے ڈالے تو وہ پگھل کر نیست و نابود ہوگئے اور روپ جست کا بڑا موٹا تار جو سب دھاتوں سے کڑی دھات گنی جاتی ہی توت پھرت پگھل گیا اور سونے چاندی سی دھاتوں کے پتلے پتر قوی روشنی کے ساتھہ جل گئے اور جب کہ توپ خانہ مذکور کے مقابل کے سرے کڑے اوھے یعنی فولاد کے تار سے ملائے گئے تو وہ تار ایکبارگی روشن ہوگیا اور روپ جست کا موٹا تار گرم ہوکر گوری رنگت پر قایم رہا مگر پروفسر ڈانیل صاحب متوفی نے اپنے نئے والٹائی † توپ خانوں سے مذکورہ بالا تاثیروں سے زیادہ تاثیریں نکالیں چنانچہ اِس توپ خانہ میں کوئلوں کی نوکوں کے درمیان میں برقی شعلہ کی قوس ایسی موٹی اور بھاری تھی کہ دیکھنے والونکی آنکھہ اُس سے خیرہ تیرہ ہوجاتی تھی اگرچہ اُنھوں نے موتے موتے کالے گورے چشمے انکھوں پر چڑھائے اور خود صاحب ممدوح کا مونہہ اُس گرمی سے ایسا بھلس گیا کہ گویا دوپہر کے سورج کے سامنے رہا اور جبکہ اُس قوس کی شعاعیں ایک مرکز پر اکھٹی کی گئیں تو اُن کی تیزی سے ایک ایسے کاغذ میں جو کئی فٹ کے فاصلہ پر واقع تھا سوراخ ہوگیا اور روپ جست کی ایک چوڑ ایک اِنچہہ کے آٹھویں حصہ کے مربع کی اور روڈیم اور آریڈیم اور ٹانٹیم سی کڑی دھاتوں سمیت اُس کی گرمی سے پگھل گئی اور سونے کا پتر سفید روشنی کے ساتھہ اور چاندی کا پتر زمردی روشنی کے ساتھہ جل اُٹھا *

واضح ہو کہ باوصف اِس چھان بین کے برقی روشنی کی ماھیت کا کافی علم اب تک حاصل نہیں ہوا تاکہ ہم یہہ کہہ سکیں کہ وجود اُسکا کس پر موقوف و منحصر ہی مگر اِس نظر سے کہ روشنی گرمی دونوں

† والٹائی توپ خانہ یعنے والٹا صاحب کا ایجاد کیا ہوا توپ خانہ — مترجم

برقي عمل کي مزاحمت استخراج کي مناسبت سے هوتي هيں بگمان غالب يهه قياس کيا گيا که يهه دونوں چيزيں اُن چيزوں کے ذريعه سے پيدا هوتي هيں جنسے برقي استخراج اُس تاثير و قوت کي جهت سے وقوع ميں آتا هى جو اُن چيزوں کے اجزاؤں کے دبانے کے ليئے برق ميں پائي جاتي هى اور يهه نتيجه اُسي دباؤ کي تاثير سے پيدا هوتا هى جو اور بهت سے طريقوں سے بهي پيدا هوتي هى *

گاڑهي هوا ميں روشني سفيد و شفاف اور پتلي هوا ميں ضعيف اور منقسم اور نهايت پتلي هوا ميں بنفشه گوں هوتي هى اور ايسے هي مختلف † گاسونکي موٹائي کو روشني پر اثر و دخل هوتا هى چنانچه کاربون گاس ميں روشني سفيد اور شفاف اور هيڈروجن گاس ميں پتلي هوا کي مانند لال اور دهيمي دکهائي ديتي هى *

برق کي قوي روشني آفتاب کي روشني کي مانند تمام مختلف رنگوں کو دکهاتي هى جب که مخروط کے ذريعه سے تفريق اُسکي هوتي هى اور مختلف ذريعوں کي وساطت سے وه رنگ جدے جدے بهي دکهائے جا سکتے هيں اگر صنوبر کي شاخ ميں دو تار اُسکے ريشوں کي سمت کو داخل کيئے جاويں اور اُن تاروں ميں سے ايک قوي استخراج گذرے تو جس قدر تاروں کي نوکيں شاخ مذکور ميں سطح کے نيچے گهري بيٹهتي جاوينگي اُسي قدر روشني مختلف هوتي جاويگي اور اگر ايک نوک دوسري نوک کي نسبت زياده داخل کي جاويگي تو سب مخروطي رنگتيں اُسميں سے نماياں هونگي مگر يهه بات ياد رهے که اِس

---

† گاس مثل هوا کے بلکه اُس سے بهي زياده لطيف سيال هوتا هى اور اُسکي خاص صفت يهه هى نه اُس کے اجزا هميشه اچکدار رهتے هيں يعني کبهي گاڑهے هوکر نهيں جمتے گاس کي بهت قسميں هيں چنانچه کاربون گاس کوئله سے طيار هوتي هى اور هيڈروجن گاس پاني کے اجزاء کي تفريق سے اکثر حاصل کرتے هيں يهه گاس نهايت هلکي هوتي هى که اُس سے هلکي اور کوئي شى اب تک ثابت نهيں هوئي — مترجم

تجربہ میں شاخ صنوبر کا ٹکڑا اُسکي سطح کے ایک انچھہ کے ایک سولہویں حصے سے لیکر تین سولہویں حصوں تک ہوتا ہی *

برق کي فاسفورس مثال یعني مہتاب سي روشني پیدا کرنیوالي تاثیروں کا بیان

دفعہ ۱۳۹ جب کہ برقي استخراج کي روشني بہت قوي ہوتي ہی تو اُن جسموں پر جو استخراج کي راہ میں واقع ہوتے ہیں ایک دھیمي روشني فاسفورس کي روشني کي مانند بلا حرارت محسوس پڑتي رہتي ہی اور یہہ عمدہ تاثیر بسي ہوئي سیپیوں سے بہت اچھي طرح نمایاں ہوتي ہی اور سلینٹ یعني وہ جوہر جو تیزاب گندھک اور چونہ سے مرکب ہوتا ہی اور صاف شفاف بلور کي صورت پایا جاتا ہی ایک عرصہ تک سبز و تیز روشني کے ساتھہ جلتا رہتا ہی اور وہ معدني متي جسمیں چونہ کا ملاؤ ہوتا ہی دیر تک چمکتي رہتي ہی *

مذکورہ بالا تجربوں میں مذکورہ بالا چیزوں کو عام مخرج برق کے تاروں کے بیچا بیچ رکھنا چاہیئے (۷۹) اور استخراج برق کے وقت آنکھوں کو بند کرنا نہایت ضروري ہی تاکہ شرارہ کي آفت سے محفوظ و مامون رہیں اور جب کہ اُس کھریا متي کي سطح پر جو بطور مذکورہ بالا تاروں کے بیچ میں رکھي جاتي ہی استخراج مشتعل کي روشني پڑتي ہی تو اُس سے برق کي فاسفورس والي تاثیر اچھي طرح نمایاں ہوتي ہی *

تجربہ اکسٹھہ

سوکھي کھریا متي کا ایک چپٹا ٹکڑا عام منبع برق پر رکھکر نوکدار تاروں کو اُسکي سطح پر ایسي طرح رکھیں کہ اُنکے آپس میں دو انچھہ کا فاصلہ حایل رہے بعد اُسکے ایسے برقي مرتبان سے برق کو اُن تاروں کے ذریعہ سے خارج کریں جو برق سے لبریز و لبالب ہووے تو اُس کھریا متي کے ٹکڑے پر روشني کي لکیر پیدا ہوکر دیر تک قایم رہیگي *

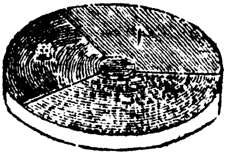
جب کہ ولایتی قند کی مانند پھٹنے والی چیزوں کے اجزا کسی صدمہ سے متفرق ہو جاتے ہیں تو تھوڑے عرصہ تک روشن رہتے ہیں *

دفعہ ۱۴۰ واضح ہو کہ اِن تجربوں اور پہلے تجربوں میں شرارہ کی روشنی کا قیام ایک معین عرصہ تک اور ایک عارضی سریع‌الزوال ہوتا ہی چنانچہ ویٹسٹون صاحب نے اپنے گرداں آئینہ کے (۳۳) برقی شراروں کے انعکاس کو دیکھہ بھالکر بڑی چھان‌بین سے یہہ بات ثابت کی کہ روشنی کا قیام ایک ثانیہ کے دس لاکھویں حصہ سے زیادہ نہیں ہوتا اور نہایت کے مرتبہ کی سریع الحرکت چیزیں بغایت سریع‌الزوال عارضی روشنی کے باعث سے ساکن نظر آتی ہیں صاحب موصوف اِس بات کی تصدیق کے واسطے مفصلہ ذیل تجربہ کو عمل میں لائے *

تجربہ باسٹھہ

جب کہ چھیاسٹھویں شکل کا وہ گول طبق جسمیں (ا ب ت) اُسکے

شکل شصت و شش



تین حصوں کی مناسبت سے نیلی پیلی لال تین اصلی رنگتیں دی گئی ہیں ایک مرکز پر زور سے گھمایا گیا تو علم مناظر کے قاعدہ کی رو سے تینوں رنگ ایسے ایک سے سفید نظر آئے کہ امتیاز اُن کا نہوسکا مگر جب کہ بعد اُس کے کمرہ تاریک کیا گیا اور برقی مرتبان سے شرارہ کی روشنی طبق پر ڈالی گئی تو تینوں رنگ الگ الگ معلوم ہوئے گویا کہ طبق متحرک نہیں اور روشنی کی کیفیت یہہ تھی کہ وہ اِس سے پہلے غایب ہوچکی تھی کہ طبق کے تینوں رنگ ایک محسوس عرصہ میں گھومے غرض کہ جب ایسی غایت سریع حرکت کو جو صناعت سے پیدا ہوسکتی ہی روشنی برق کی تیزی رفتار سے نسبت دی جاتی ہی تو وہ حرکت حقیقت میں سکون کا پایہ رکھتی ہی اگر تین چھلے نیلے پیلے لال ایسے طبق پر ایسی طرح رکھدیئے جاویں کہ ایک

چهلا [illegible] چهلے کے اندر رهے تو ایک اور موثر تجربه مشاهده
کیا جاوے یعنی [illegible] کے گهومانے سے یهه تینوں چهلے تین مختلف دائرے
میں [illegible] اور اُس کے غایت سے غایت گهومنے پر برق کی روشنی کے
[illegible] سے رنگوں کے مقام ساکن معلوم هونگے اور متواتر شراروں کے
پیدا کرنے پر اپنے اضافی مقاموں کو صرف بدلتے هوئے دکهائی دینگے *

برق کی کیمیائی تاثیر کا بیان

دفعه ۱۴۱ وه برق [illegible] کی بدولت بعض بعض چیزوں میں
کیمیائی تبدل واقع هوئے هیں اُس برقی اثر کی نسبت جو جوڑ بندونکو
توڑ پهوڑ کر متفرق کردیتا هی بهت زیاده وسیع اور بکار آمد هی اگرچه
اُن دونوں اثروں میں غالباً علاقه تعلق هی برقی اثر کی کیمیائی تاثیر سے بڑی
کڑی دهاتیں صرف ایسی آکزایڈ یعنی راکهیں هی نهیں هوجاتیں
جنکی ترکیب میں آکزیجن جز اعلی هوتا هی بلکه وه راکهیں
بهی کیمیائی تاثیر کے دخل و تصرف سے اپنے جزؤں پر منحل هوجاتی
هیں علاوه اُس کے تمام دهاتیں اُس کی بدولت چمکائی جاتی هیں
اور اُسی حالت پر لوٹ آتی هیں جو قبل ترکیب مرکب اُن کو حاصل تهی
چنانچه شیشه کی صاف نلی میں اگر تین کا آکزایڈ رکها جاوے اور
چهوٹے چهوٹے برقی شرارے اُس میں سے گذارے جاویں تو اُس نلی میں
دهاتی تین رنگ کی مانند لگ جاویگی اور اگر شنگرف کو جو پاره
گندهک سے مرکب هوتا هی برقی مرتبان متوسط اندام کے عمل کا تابع کریں
تو پاره الگ هوکر اپنی دهاتی حالت پر آجاویگا اور ایسے هی جب
کبهی برقی شرارے مختلف سیالوں پر ڈالی جاتے هیں تو وه پهٹ
جاتے هیں اور ترکیب اُن کی منتشر هوجاتی هی چنانچه برقی شراره
کی کیمیائی تاثیر سے پانی پهٹ پهٹاکر هیڈروجن اور آکزیجن گاسیں
بن جاتا هی هالینڈ کے کیمیاگروں نے پهلے پهلے یهه حال بیان کیا اور بڑے
نامی گرامی انگریزی حکیم ولاسٹن صاحب نے تصدیق اُسکی کی

أسي طرح کے کیمیائي عمل سے آن جسموں کو بہي متاثر کرتے هیں جو گاسوں وغیرہ سے مرکب هوتے هیں جیسا کہ پریسٹلي اور کاونڈش صاحب نے دریافت کیا کہ جب هوا کے کسي ٹکڑے پر چہوتے چہوتے برقي شرارے ایک عرصہ تک برابر ڈالے جاتے هیں تو هوا کا حجم گھٹ جاتا هی اور آکزیجن اور نائي ٹروجن ترکیبي اجزاء أس کے ایسي مقدار وزن سے باهم ملے هیں جس سے گندهک شورہ کا تیزاب بن جاتا هی اور یہہ حال آس باسن میں مشاهدہ کیا گیا جسمیں هوا مقید تهي *

دفعہ ۱۴۲ برقي اثر کي کیمیائي تاثیر پیدا کرنے کا بڑا سہل ذریعہ والٹا صاحب کے سلسلہ سے هاتھہ آیا جسکا حال سولہویں شکل مذکورہ دفعہ ۲۸ میں مذکور هوگیا جب کہ اشیاء کو اِس سلسلہ کے متواتر اِستخراج کے مطیع و تابع کیا جاتا هی تو مرکبات میں بہت شاذ ایسي چیزیں هیں کہ وہ اُس کے زور و قوت کو روک سکتي هیں اور وہ عام قاعدہ اُسکا جسکے ذریعہ سے ترکیبي اجزاء الگ الگ هوجاتے هیں یہہ دریافت هوا کہ باهمي اِمتیاز و انفسام کے بعد آکزیجن اور آس کے مرکبات تیزاب وغیرہ کے ترکیبي اجزاء اُس سلسلہ کے جست والے یعنی برق مثبت والے سرے پر منفرق هوجاتے هیں اور کہار اور هیڈروجن اور مثل آن کے اور شعلہ پذیر اشیاؤں کے ترکیبي اجزا تانبے والے یعني برق منفي والےسرے پر جم جاتے هیں چنانچہ برق منفي کے سرے پر جم نے والے کہاروں کي نسبت ڈیوي صاحب نے یہہ قیاس کیا کہ اُن کہاروں میں شعلہ پذیر جوهر موجود هوتے هیں اور انجام کار اُنہوں نے اپنے قیاس کي تصدیق میں کامیابي حاصل کي چنانچہ ایک قوي سلسلہ برقي کے ذریعہسے یہہ بات اُس نے دریافت کي کہ پہٹکري اور سوڈا کي تقسیم سے دو ترکیبي جوهرایک اکزیجن برق مثبت والے سرے پر ظاهر هوا اور دوسرے ایک لطیف شعلہ پذیر دهات برق منفي والے سرے پر منقسم هوئي اور اس تحقیق کي بدولت انگریزوں کے کیمیائي علم کو بڑي شہرت حاصل هوئي *

والٹا صاحب کے برقي توپ خانه کي برق سے ایک ایسا کیمیائي ذریعه حاصل هوا جسکے ذریعه سے جسموں کے بسایط یعني اجزاء ترکیبي متفرق هوکر دور دور کے مقاموں پر منتقل کیئے جاسکتے هیں چنانچه ذیل کا تجربه اِس مسئله کے ثبوت کے لیئے عمده مثال هی *

تجربه تریسٹهه

شکل ٦٧ میں (ا ٹ ب) تین زجاجي پیالے هیں اور منجمله اُنکے بیچ کے پیاله (ٹ) میں پهٹکري اور تیزاب گندهک کا مجموعه جو ایک قسم کا کهار هوتا هی گهولا هوا اور (ا ب) کے پیالوں میں نیلي گوبهي

شکل شصت و هفت



کا پهلا نچوڑ دو آتشه پاني میں حل کیا هوا رکها هی اور یهه مجموعه ایسا هی که کهار یا تیزاب کا اثر اُس میں نهایت محسوس هوتا هی چنانچه رنگ اُس کا ترت پهرت پلٹ جاتا هی یهه تینوں پیالے ایک بهیگے کپڑے کے ذریعه سے ملے هوئے رهتے هیں جیسا که شکل مذکور کے ملاحظه سے واضح هوتا هی اور والٹا صاحب کے سلسله کے مقابل کناروں سے ایسے دو تار (پ ن) منفي و مثبت سروں کے جنکي نوکیں سونے یا روپ جست کي هیں (ا ب) کے پیالوں میں داخل کیئے گئے غرض که اِس ترکیب کي بدولت یهه بات هاتهه آئي که بیچ کے پیاله (ٹ) کا نمک پهٹکر پهٹکري اور تیزاب گندهک پر منقسم هوا چنانچه تیزاب نے پیاله مثبت (ا) میں اِنتقال کرکے اُس کي نیلي رنگت کو لال کیا اور پهٹکري نے پیاله منفي (ب) میں اِنتقال کرکے اُسکي نیلي رنگت کو هرا بهرا دکهلایا *

جب که دهاتي نمکوں کو ایسے برقي عمل کے تابع کرتے هیں تو اُنکے ترکیبي اجزاء متفرق هوجاتے هیں اور دهات اُن کي اوجل آتي هی

چنانچه ايسي چاندي کي تختي جو مذکورالصدر دمدمه کے تار منفي سے متعلق هوتي هی کهولي هوئي سلفت يعنے تانبے اور تيزاب گندهک کے مجموعه ميں ڈبوئي جاتي هی تو اِس مجموعه ميں مثبت تار (پ) کے ڈوبتے هي تختي مذکور پر تانبا چڑه جاتا هی *

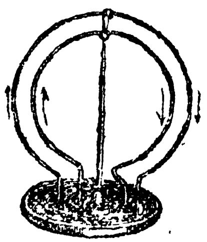
سيال برقي کا بيان

دفعه ۱۴۳ ايک اَور بڑا عمل برق کا وہ هی جسکو سيالي يا موجي عمل کہتے هيں اور نقل و استخراج کے عجيب غريب تماشاؤں ميں واضح هوتا هی بيان اُسکا يهه هی که جب هم والتائي متحرک سلسله يا کسي اَور برقي مرتبان سے دهات يا پاني يا هوا يا کسي اَور جهنده شی کے ذريعه سے برق کو خارج کرتے هيں تو يهه بهنے والي يعني موجي قوت هميشه پيدا هوتي هی اور جن چيزوں سے وہ گذرتي هی عجيب غريب اور خاص خاص قوتيں اُن سے ظهور ميں آتي هيں اور اِس سيال قوت کا يهه خاصه هی که دونوں برقي قوتيں يعني مثبت و منفي اُسميں پائي جاتي هيں اور اِن دونوں قوتوں کے اعتبار و حيثيت سے اپنے هر جزو اور هر مقام پر برابر و يکساں هوتي هی يعني ايسا اِتفاق نهيں هوتا که صرف ايک قوت کا سيلان اُسميں پايا جاوے اور دوسري کا نشان بهي نهو غرضکه فراڈے صاحب کے بيان کے موافق وہ سيال انقسام کے قابل نهيں اور حال اُسکا ايسا سمجهه ميں آتا هی که وہ قوت کا ايک محور هی جسکے هر رگ وريشه ميں وہ دونوں قوتيں موجود هيں اور برق ايک کيميائي عامل کي طرح صاف اِسي موجي قوت کے ذريعه سے عمل کرتي دکهائي ديتي هی چنانچه پاني اور علاوہ اُسکے اَور جسموں کي تفريق اجزا ميں اِسقدر يهه موجي عمل قايم هوجاتا هی که اُنکے اجزا کي تفريق کے ليئے کافي وافي هوتا هی يهاں تک که جب وہ اجزا متفرق هوجاتے هيں تو هر جزو اپني متفرق کرنے والي قوت کو چهوڑ چهاڑ کر دوسرے جزو کي متفرق کرنے والي قوت کو قبول کرتا هی

اور تاثیر آنکي یهه هوتي هی که ایک قسم کے انتقال و اخراج کو قایم کرکے برق کے تمدد کو گهٹا دیتے هیں اور جب تک پاني دمدمه کے عمل کا تابع رهتا هی وه ایک ایسي غیر ناقل شی کے موافق سمجها جاتا هی جو تمدد کي حالت میں پائي جاوے (۱۲۰) فراڈي صاحب نے ایسي چیزوں کو جنکے ترکیبي اجزا اِس طریقه سے متفرق هوجاتے هیں الکٹرولایٹ کے نام سے پکارا اور یهه بهي لکها که وه عمل جسکے ذریعه سے تفریق اُنکي هوتي هی اُن کے درمیان میں رهتا هی نه دمدمه کے سروں پر یا دروازوں پر اور موجي عمل کي کیمیائي قوت برق منتقل کي سیدهي مناسبت سے هوتي هی *

ابم پیر صاحب فرانس والے مشهور حکیم نے برقي سیالوں کے جذب و مدافعت کي حقیقت دریافت کرکے یهه قلمبند فرمایا که اگر دهات کے تاروں کا کوئي مانع مزاحم نهووے تو برقي سیالوں کے ایک جانب منتقل کرنے پر وه تار ایک دوسرے کو کهینچتے هیں اور مختلف سمتوں کي جانب منتقل کرنے پر اُن کے باهم تدافع واقع هوتا هی اور جبکه تار کے دو چهلے نیچے اوپر ایسي طرح لٹکائے جاویں که کوئي شی آنکي مزاحم نهووے اور سیدهي سطح میں حرکت کرسکیں جیسا که

شکل شصت و هشت



ارسٹهویں شکل میں مرتسم هی اور ایسي حالت میں برقي سیال آنکے درمیان میں گذرکر ایسے تهوڑے سیماب کے ذریعه سے جسمیں اُن کے دونوں سرے ڈوبے رهتے هیں منتقل هووے تو دونوں چهلے ایک دوسرے سے الگ هوجاوینگے اور اپنے محور پر جب تک گهومتے رهینگے که وه سیال برقي جو اُن کے درمیان میں هوکر گذرتا هی ایک سمت پر بهتا رهی بعد اُسکے فراڈي صاحب نے یهه بات ثابت کي که وه تار جنمیں سے برقي سیال منتقل هوتے هیں ایسے تاروں میں جو اُن کے

پاس اجرام میں پائے جاتے هیں برقي اثر کي بدولت عارضي سیال برقي پیدا کرتے هیں غرضکہ برق ساکن اور برق متحرک دونوں قسموں میں جذب و مدافعت کي کشمکش اور برقي اثر کے عجیب تماشے نمایاں هوتے هیں

برق کي مقناطیسي تاثیر کا بیان

دفعہ ۱۴۴ پہلے پہل فرینکلن صاحب نے یہ بات دریافت کي تهي کہ سادے لوهے اور فولاد میں برق قطبیت کي حالت کو پیدا کرتي هے بعد اسکے وان مارم صاحب نے ایک بڑي کل اور برقي توپخانہ کے ذریعہ سے هارلم کے عجائب خانہ میں تصدیق اِس مسئلہ کي فرمائي (۲۸) اِس کل کي بدولت گهڑي کے فنرکے چهہ چهہ انچهہ کے لانبے ٹکڑوں میں نہایت قوي مقناطیسي قوتیں پیدا هوگئیں اور جبکہ برقي استخراج اُس فولاد کے ذریعہ سے جو عمود کي طرح پر کهڑا کیا گیا تها واقع هوا تو فولاد کے پائین سرے کو شمالي قطبیت حاصل هوئي تهي یعني جب اُسکو آڑا کرتے تهے تو اُسکا سرا شمال کي جانب پهر جاتا تها اور جب اُس کو مقناطیسي نصف النهار میں آڑا رکهتے تهے تو شمالي سرا شمالي قطبیت حاصل کرتا تها اگرچہ منجملہ دونوں سروں کے کسي سرے کو دمدمہ کي جانب منفي سے ملایا جاتا تها *

برقي علم کي خاص اِس شاخ میں کوپن هیگن کے بڑے فاضل اورسٹڈ صاحب نے بڑي عمدہ تحقیقاتیں فرمائیں چنانچہ صاحب موصوف نے سنہ ۱۸۱۹ ع میں ایک نئي خاصیت ایک تار میں ملاحظہ فرمائي جس سے والٹائي توپخانہ کے سرے کي تختیاں اسطرح سے ملي هوئي تهیں کہ اُن کے باهم ملنے سے ایک پورا حلقہ بنگیا اور جب کہ مقناطیسي سوئي اُس تار کے نیچے یا اوپر رکهي جاتي هے جس کو صاحب موصوف تار متوسل بتاتے هیں وہ سوئي چند قاعدوں کے بموجب اپنے خط نصف النهار سے منحرف هوکر اِسپر مائل هوجاتي هے کہ تار مذکور سے ملکر زاویہ قایمہ پیدا کرے اور اِن تمام انحرافوں میں سوئي کا وہ سرا

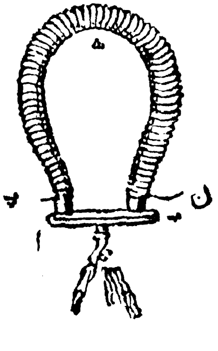
جس پر برق منفي پڑتي هى مغرب كي جانب اور اُس كا وه سرا جس
نوچے برق منفي داخل هوتي هى مشرق كيجانب مائل هوجاتا
اور نهايت تحقيقاتوں كي بدولت يه بات دريافت هوئي كه برقي سيال
وه انتقال جو تار كے ذريعه سے واقع هوتا هى ساتهه اُسكے ايسي
سمت ميں ايک آڑا عمل پڑتا هى جو برقي سيال كي سمت كے ملنے
سے قايمے پيدا هوے اور يهه منحرف عمل قسم و سمت كي حيثيت سے
هميشه يكساں هوتا هى اور برقي سيال سے وه نسبت ركهتا هى جو آڑا تمدد
برق پاكن سے ركهتا هى (۱۲۰) فرانس كے مشهور حكيم ايمپير صاحب
نے اُن تجربوں كي اول چهان بين كي اور اُن تاروں ميں جن سے برقي
سيال منتقل هوكر گذرتا تها ساري مقناطيسي خاصيتيں پيدا كيں *

دفعه ۱۴۵ برق كي مقناطيسي تاثير كا نهايت حيرت خيز نتيجه
وه بڑي قوت هى جو كسي نرم لوهے ميں برقي اثر كے طور پر اُن برقي
سيالوں كے چكر اور گهوم سے پيدا هوتي هى جو اُس لوهے كے آس پاس
ميں واقع هوتي هى *

تجربه چونسٹهه

۶۹ شكل ميں (ا ث ب) نرم لوهے كا كهوكهلا نل هى جسكو ايسے
جهكايا گيا هى كه اُس كے دونو سرے بهت قريب
آگئے هيں اور (پ ن) ايسا تانبے كا تار اُس پر
لپيٹا گيا هى جس پر ريشم لپٹا هى اور جب
اِس لپيٹ كے سروں (پ ن) كو والٹائي توپخانه
كے سروں كي تختيوں سے ملاديتے هيں تو وه لوها
مقناطيسي هوجاتا هى اور اپنے سروں (ا ب)
كے جذب و كشش كي بدولت ايک ايسے بڑے
بوجهه كو اُٹها ليتا هى جو لوهے كي ايسي چوپهل چهڑ ميں بندها هووے
جسكے ذريعه سے (ا ب) كے سرے باهم متصل هوگئے -

شكل شصت و نه



ایسے هي اگر ملایم لوهے کي چهڑ پر پیچدار لپیت چڑهائي جاوے اور چهڑ کے سرے هر دو سمت سے (پ ن) کي چهوتي چهڑ سے ملائے جاویں تو اُس میں اِسقدر عارضي مقناطیسي قوتیں پیدا هوجاوینگي کہ ایک ٹن یعني اتهائیس من بوجهہ سے زیادہ اُٹهاسکهیگي مگر برقي سیال کے گذرکے موقوف هوتے هي مقناطیسي قوت اُن حلقوں سے غائب هوجاویگي یا باقي رهیگي تو بہت تهوڑي رهیگي *

جیسے کہ برق کي کیمیائي تاثیر اور ایصال حرارت کا اثر برق منقول کي مقدار کے حساب سے بلا لحاظ شدت و قوت کے هوتا هی ویسے هي اُسي مناسبت سے مقناطیسي تاثیر بهي هوتي هی *

قواے مذکورہ کے عمل اور خصوص اُس قوت کے سبب سے جو اُن قوتوں سے پیدا هوتي هی تار معمول البرق اور مقناطیس وغیرہ باهم ایک دوسرے کے گرد گهومتے هیں اور عجیب غریب تاثیریں پیدا هوتي هیں اور اُنسے وہ عمدہ علم حاصل هوتا هی جسکو برق مقناطیسي کا علم کہتے هیں *

مقناطیسي برق کا بیان

دفعہ ۱۴۶ جبکہ یہہ بات ثابت هوچکي کہ برقي عمل سے مقناطیسیت بطور مذکورہ پیدا هوتي هی تو اب یہہ سمجهنا ضروري تها کہ مقناطیسیت سے برق بهي پیدا هوتي هی اگرچہ بہت سے لوگ اِس نتیجہ کے دریافت سے بہت برسوں تک معرا رهے مگر فراڈي صاحب نے سنہ ۱۸۳۱ع میں بارہ برس بعد آورسٹڈ صاحب کي مشہور تحقیق مذکورہ دفعہ ۱۴۴ کے تصدیق اُسکي انجام کو پهونچائي جبکہ نرم لوهے کا کوئي ایسا ٹکرا جسپر تانبے کا تار لپٹا هووے کسي مقناطیسي شی کے کناروں سے متصل یا منفصل کیا جاوے تو اُسمیں بڑے بڑے برقي سیال پیدا هو جاتے هیں جیسا کہ مقناطیسي برقي کل مرتسمہ شکل ۱۷ مذکورہ دفعہ ۳۸ میں بیان کیا گیا اور اِس تحقیق کي بدولت برقي علم میں ایک نئي شاخ اور نہایت عمدہ پیدا هوئي جسکو برق مقناطیسي کہتے هیں اور اصل

و بنياد اُسکي وہ آزي حرکت هي جو مقناطيس سے ناشي هوتي هي خواہ وہ حرکت غير مقناطيسي چيزوں کي برق عام ميں عارضي هو يا دايمي هو *

مفصلہ ذيل تجربہ نهايت عمدہ ثبوت اُس مقناطيسيت کا هي جو برق کے برقي اثر سے پيدا هوتي هي اور اُس برقي تحريک کو ثابت کرتا هي جو مقناطيسيت کے اثر سے مقناطيسي اثر کے ساتھہ هي وقوع ميں آتي هي *

تجربہ پينسٹھہ

ايک ملايم لوهے کے حلقہ کي مقابل قوسوں پر جو تخمينًا چھہ انچھہ کي قطر رکھتا هو تانبے کا وہ تار جسپر ريشمي دهاگا لپٹا هووے اِس طرح سے لپيٹيں کہ دونوں قوسوں کے لپيٹوں کے فصل و تفاوت کي غرض سے تھوڑا سا لوها اُنکے بيچ ميں کھلا رهے اب اگر ايک لپيٹ کے سرے کو والٹائي توپخانہ مندرجہ شکل ۱۶ مذکورہ دفعہ ۲۸ سے ملاويں تو اُس حلقہ ميں ايسا مستدير عمل پيدا هوگا جسکي بدولت اُس لوهے ميں جسپر وہ لپيٹ لپٹا هوا هي مقناطيسيت پيدا هوگي اور اِس ليئے کہ سارے حلقہ ميں مقناطيسيت دوڑے گي مقابل کے نصف قوس ميں بهي برق مستدير پيدا هوگي اور اب اگر برقي توپخانہ کي قوت قوي هوويگي تو اِسي قوس کي لپيٹ کے سروں کے درميان ميں ايک شرارہ پيدا هوگا بشرطيکہ دونوں سرے باهم قريب کر ديئے جاويں (شکل ۱۷ دفعہ ۲۸) علاوہ اُسکے برق کي اور مقناطيسي تاثيريں بهي پيدا هونگي مگر يہہ عمل ديرپا نهوگا جيسا کہ برقي کل مذکورہ دفعہ ۲۸ ميں بيان هوا اور صرف ايسے وقت ميں پيدا هوگا کہ دوسرے مقابل کي لپيٹ کے سروں کو والٹائي دمدمہ سے ملايا جاوے يا الگ کيا جاوے *

ساتواں باب

قدرتي برق کے بیان میں

هوائي برق — بجلي اور گهور گرج اور کڑک — شہاب جسکو عام لوگ ٹوٹا ستارہ کہتے هیں — شمالي روشنیاں — آبي بگولہ — هوائي بگولہ اور زلزلہ *

هوائي برق کا بیان

دفعہ ۱۴۷ اگلے وقتوں میں برقي علم ایسے عجیب غریب تماشوں میں محدود و منحصر تھا جو جذب و مدافعت سے پیدا اور بعض بعض جسموں میں کسي عجیب اور مخفي اصل کے حرکت میں لانے سے جسکا موجود هونا ان میں سمجھا جاتا تھا نمایاں هوتے تھے مگر اُن تحقیقاتوں کي بدولت جو اٹھارویں صدي میں کي گئیں یہہ بات دریافت هوئي کہ محیط اِس علم کا نہایت وسیع اور فراخ هی اور هر طرح کي تحقیقوں اور ترقیوں کي گنجایش رکھتا هی چنانچہ اب یہہ علم اُن بڑے اور مخفي موثروں سے متعلق کیا گیا جنپر اِس مادي عالم کے سارے قدرتي کام موقوف و منحصر هیں جب کہ ڈاکٹر وال صاحب نے سنہ ۱۷۰۵ ع میں یہہ بات مشاهدہ فرمائي کہ برقي تحریک کے باعث سے بعض بعض چیزوں میں روشني اور سنسناهٹ پیدا هوتي هی تو یہہ خیال اُنکے ذهن میں گذرا کہ یہہ روشني اور سنسناهٹ بجلي اور کڑک سے مشابہت رکھتي هی اور گرے صاحب نے مباحث دکمیہ بابت سنہ ۱۷۳۵ ع میں یہہ لکھا هی کہ مصنوعي برق کي روشني اور قدرتي بجلي اور کڑک ایک نوع کي فردیں هیں اور آبي نالت صاحب کي کتاب مولفہ سنہ ۱۷۴۵ ع میں یہہ مندرج هی کہ جیسے خدا کے دست قدرت میں بجلي اور گهور گرج هی ویسے هي آدمي کے هاتھہ میں یہہ مصنوعي برق هی اور وہ سمجھتا هی کہ ایک چھوٹي سي بدلي جسمیں

گھور گرج ھوتي ھی ایک برق آمودہ جسم ھی اور اُسکا عمل اُنہیں قاعدوں پر موقوف ھی جنپر برق آمودہ ناقلوں کا عمل منحصر ھی چنانچہ برقي مرتبان کي ایجاد اور فرینکلن صاحب کي تحقیقاتوں اور خصوص نوکدار جسموں کے عملوں سے تصدیق اُن قیاسوں کي زیادہ ھوئي علاوہ اُسکے یہہ بات بھي ثابت ھوئي کہ ھوا کي مختلف روشنیاں برق مصنوعي کے عمل سے یگانگت اور مشابہت رکھتي ھیں واٹسن صاحب نے حکمي مباحثوں کي اتھائیسویں جلد میں بہت سي ایسي صورتوں کا بیان کیا جنکو پہلے لوگوں نے لکھا تھا اور وہ صریحاً ھوا کي برق پر موقوف و منحصر تھیں اور پلیني صاحب نے اپني تاریخ مخلوقات میں لکھا ھی کہ جہازوں کے بادبانوں پر ستارے جم جاتے ھیں اور اُنسے ایک آواز بھي ھوتي ھی اور سنیکا نے لکھا ھی کہ رومیوں کي فوج میں سپاھیوں کي برچھیوں پر ایسي آگ لگي کہ وہ شمع کي مانند یک قلم روشن ھو گئیں اور بڑے پرانے مورخ ھیروڈوٹس نے لکھا ھی کہ تھریس والے آسماني گھور گرج کو تیر مار مار کر دور کر دیتے ھیں غرضکہ یہہ ساري عجیب چیزیں نوکدار چیزوں کے عمل اور پھٹنے والي برقي استخراج کي بعض بعض شکلیں تھیں (۱۲۱) و (۱۲۵) حاصل یہہ کہ ایسي ایسي عجیب صورتوں کے واقع ھونے سے حکیموں کے ذھن و قیاس اِس فن کي جانب مائل ھوئے اور اتھارھویں صدي کے بیچ بیچ کے دنوں میں ایسي ایسي تحقیقوں پر کامیاب ھوئے جنسے آدمي دنگ رھگئے اور کام ناکام اِس بات کے معترف ھوئے کہ قدرت کے معمولي کاموں میں برق کو دخل و تصرف حاصل ھی *

دفعہ ۱۲۸ سنہ ۱۷۴۹ع میں فرینکلن صاحب نے بادلوں سے برق اُتارنے کي دو تجویزیں نکالیں اور اُسي کے بموجب سنہ ۱۷۵۲ع میں ایک مخصوص نکیلي چالیس فٹ کي لانبي آھني چھڑ شہر پارس کے قریب مارلي لاولي میں بنائي گئي اور اُس کي نوک کو ھوا میں ابھرا رکھا گیا چنانچہ دسویں مئي سنہ ۱۷۵۲ع کو اُسي چھڑ سے برقي شرارے

سنسناتے ہوئے پیدا ہوئے مگر فرینکلن صاحب نے قدرتي بجلي اور برقي استخراج میں بڑي مشابہت پاکر یہہ تجویز کي کہ نوک دار وسیلوں کے ذریعہ سے ابر و ہوا سے برق اکتھي کي جاوے اور یہہ بات بیان کي کہ بجلي اکثر ترچھي اور لہراني ہوتي ہی اور اونچي اونچي چیزوں پر گرتي ہی اور سریع القبول ناقلوں میں نافذ ہوجاتي ہی اور شعلہ پذیر چیزوں میں آگ لگاتي ہی اور جسموں کے دھوئیں اوڑاني ہی اور روح حیواني کو جان سے کھوتي ہی اور مقناطیسي سوئي پر اثر ڈالتي ہی ر یہہ سب تاثیریں برقي دمدموں میں بھي پائي جاتي ہیں غرض کہ اِن خیالوں سے نزدیک اُس کے یہہ بات بلا شک شبہہ ثابت ہوگئي کہ قدرتي بجلي اور مصنوعي بجلي کي تاثیر و عمل ایک ہي سے ہوتے ہیں چنانچہ اُس نے شہر فلاڈلفیا میں ایک بڑا منارہ بنانا شروع کیا تھا اور یہہ بات اپنے جي میں ٹھاني تھي کہ جب منارہ طیار ہوجاویگا تو ایک نوک دار ناقل اُس پر لگاوینگے مگر اُس کے پورے ہونے کا اِنتظار اُس نے نہ کیا چنانچہ ۱۷۵۲ع میں اُس نامي گرامي حکیم نے ہوا کے اونچے اونچے مقاموں میں تکل کے ذریعہ سے رسائي پیدا کي اِس تکل میں نوک دار تار لگاکر اُس کي ڈور کو ایک ریشمي ڈوري کے ذریعہ سے جسکو اُس نے ڈور مذکور کے نیچے کے سرے میں لگایا تھا محبوس کیا اور اُس ڈور میں ریشم سے ایک کنجي باندھي غرض کہ اُس نظام نے ناقل محبوس کا کام دیا صاحب موصوف اُس تکل کو اوڑائے کھڑے رہے یہاں تک کہ بہت سے بادل اوسپر گذر گئے بعد اُس کے اُن کو اِسبات کے دریافت ہونے سے نہایت خوشي حاصل ہوئي کہ سن کي ڈور کے بڑے روئیں کھڑے ہوگئے اور ایک دوسرے کو دفع کرنے لگے (۱۶) اور جبکہ پاني کے پڑنے اور ڈور کے بھیگنے سے اُس کي ناقلہ قوت بڑہ گئي تو اُس محبوس کنجي سے جو ڈوري کے قریب بندھي تھي برقي چنگاریاں نکلنے لگیں غرض کہ ایسے تجربہ کي بدولت برقي علم کي تاریخ میں

نہایت عمدہ اور بغایت شایستہ تحقیق ہاتھہ آئي اگرچہ فرانسیسي روباس صاحب نے فرینکلن صاحب کے اِن تجربوں کو دوھرایا مگر فرانس کے مدرسہ میں لکھا ھی کہ وھي موجد تھا اور خاص اُس نے اپنے خیال کے موافق استعمال اُن کا کیا چنانچہ ماہ جون سنہ ۱۷۵۳ ع میں ایک پتنگ اُسنے ساڑھے پانسو فٹ تک ھوا میں خاص ایسے وقت میں چڑھائي کہ گھور گرج کے بادل موجود تھے اِس پتنگ کي ڈور پر تانبے کا تار لپٹا ھوا تھا اور نیچے کے سرے میں ایک محبوس آھني نل لگایا تھا بعد اُس کے جو اثر نمایاں ھوا اُس کے نمایاں ھونے سے دیکھنے والوں کو صرف حیرت ھي حاصل نہوئي بلکہ وہ خطرہ میں بھي پڑے چنانچہ ایک فٹ کے لانبے اور تین اِنچھہ کے چوڑے شرارے ایسي سخت اواز کے ساتھہ جو پانسو فٹ سے سنائي دیتے تھے اُس محبوس ناقل سے خارج ھوئے جو ڈور میں بندھا ھوا تھا اور دیکھنے والوں کے چھروں پر ایسي جھنجھناھٹ چڑہ گئي کہ گویا مکڑي کے جالے لپٹ گئے (۴۸) اور تین تیلیاں جنمیں سے ایک تیلي ایک فٹ کي لانبي تھي ڈور کے سامنے ھونے سے سیدھي کھڑي ھوکر زمین پر ناچنے کودنے لگیں (۱۳) بعد اُسکے ایک ایسي سخت آواز پیدا ھوئي جیسي دھوکني سے آتي ھی اور بڑي بڑي تیلیاں بڑي سختي کے ساتھہ اُس محبوس نل سے مجذوب و مندفع ھونے لگیں اور تین بار ایسي گونجدار آوازیں نکلیں جیسے مٹکے کو پتھر پر پٹکنے سے نکلتي ھیں اور اِن آوازوں یعني استخراجوں سے نوکدار محور کي شکل کا شعلہ خارج ھوا اور بڑي تیلي پتنگ کي ڈور کے ساتھہ اوپر کو تیزي سے چڑھنے لگي اور عین چڑھاؤ کي حالت میں کبھي ڈور کي سمت آتي تھي اور کبھي اُس سے دور کو ھٹ جاتي تھي یہاں تک کہ اِسي کشمکش میں تین سو فٹ تک چڑھتي چلي گئي اور وہ پتنگ ایسا معلوم ھوتا تھا کہ گویا اُسکے گرد تین یا چار اِنچھہ کے قطر کا ایک چمکتا ھوا نل پھرتا ھی *

رچمین ایک روسي فاضل نے ایسے تجربوں کي بدولت جان اپني کہوئي. بیان اُسکا یہہ هی کہ اُس نے اپنے گہرکے کوتھے پر ایک محبوس نوکدار آهني چہڑ کہڑي کي اور ماہ اگست سنہ ۱۷۵۳ ع میں. مدرسہ علوم سے جلدي کرکے اِس لیئے وهاں گیا کہ برق کي اُس مقدار کا ملاحظہ کرے جو مذکورالصدر چہڑ کے ربعي میزان‌البرق میں پہونچي تهي مگر جوں هي کہ وہ جہک کر میزان‌البرق مذکور کي برق نما کو دیکہنے لگا تو روشني کا نیلا گولا اُسکے سر پر گرا اور وہ وهیں مرگیا *

دفعہ ۱۲۹ ساسور صاحب اور علاوہ اُسکے اور اَوْر حکیموں نے هوائي برق کے دریافت کرنے کو بہت سے تجربے کیئے اور یہہ بات اُنہوں نے ثابت کي کہ هوا تهوڑي یا بہت منفي یا مثبت طوروں سے همیشہ برق آمودہ رهتي هی اور یہہ حال اُسکا جب هي هوتا هی کہ آسمان صاف مصفا پایا جاتا هی چنانچہ اثبات اُسکا اُس عمدہ قاعدہ سے هوتا هی جو جنرل پالک صاحب کي نظر سے گذرا بیان اُسکا یہہ هی کہ اِس قسم کے چند عجیب تماشے جنرل پالک صاحب نے جب مشاهدہ فرمائے تهے کہ کہ وہ هندوستان میں انگریزي فوج کے حاکم تهے اور کوہ همالہ پر چالیس میل کے قریب خیبر کي گہاتي سے پڑاؤ ڈالے پڑے تهے اور وہ مقام ایک بڑا ریگستان تها سنہ ۱۸۴۲ ع کے آخر ماہ اپریل کا مذکور هی کہ حسب‌اتفاق ایسے وقت میں کہ هوا صاف اور آسمان مصفا تها یعني بادلوں کا نام و نشان نہ تها ایک گورہ سنگین چڑهائے هوئے پہرہ پر کہڑا تها سنگین اُسکي ایسي قوت سے برق آمودہ هوگئي کہ جب کوئي ناقل جسم اُسکے سامنے کیا جاتا تہا تو اُسکي بندوق سے شرارے نکلتے تهے یہاں تک کہ خود جنرل صاحب بهي اپني انگلیوں کي پوروں کو اُسکي بندوق کے سامنے لیگئے اور بہت سے برقي شرارے اُنہوں نے نکالے وہ گورہ اُس بندوق کو ویسے هي سیدها لیئے هوئے کهڑا تها جیسے کہ پہرہ والے لیئے کهڑے رهتے هیں اور کندہ اُس کا سپو کي لکڑي کا تها جو

خاص هندوستان میں هوتي هی اور استدر غیر ناقل یعني حابس تها که بندوق کي نال اور اُس کي اُن ساري چیزوں کو جو هاتهه سے بالا رهتي هیں اُسنے محبوس کر رکها تها *

دفعه ۱۵۰ همارے هموطن برام فیلڈ ضلع سامرسٹ شایر والے مسٹر کراسي صاحب نے هوائي برق کے علم کو بڑي رونق بخشي اور بهت سے کام کي باتوں کو اوجالکر دکها یا چنانچه اُسنے بڑے بڑے اونچے مستول سوسو فٹ کے لانبے ایک میل تک زمین میں گاڑے اور اُنکے سروں پر نوکدار ناقل لگائے اور ناقلوں کے درمیان میں محبوس تار پهیلائے چنانچه اِس ترتیب کي بدولت جو تجربے برتے گئے اُن سے یهه دریافت هوا که هوائي برق میں بهي سمندر کي مانند اوتار چڑهاؤ هوتا هی یعني چوبیس گهنٹے میں دو مرتبه ضرور واقع هوتا هی کهلے موسموں میں جو برق هوا سے بذریعه ترتیب مذکور کے نکالي جاتي هی وه همیشه برق مثبت هوتي هی مگر بارش کے دنوں اور گهور گرج اور آندهیوں اور برف کے وقتوں اور خصوص بادلوں کے اثناء راه [illegible] مذکوره برق منفي سے معمول هوتي هی مسٹر رانلڈز [illegible] شهر کیوکي رصد گاه میں جو تحقیقاتیں [illegible] کے حاصل کیں وه بهي همارے پاس [illegible] رصد کو پایه تکمیل پر پهونچایا اور [illegible] کراسي صاحب [illegible] اُنهوں نے مفصله ذیل نتیجے نکالے اول یهه که برق هوائي همیشه مثبت هوتي هی اور طلوع آفتاب پر بڑه جاتي هی اور دو پهر کے قریب کم هوجاتي هی اور پهر غروب پر بڑه جاتي هی اور رات کو گهٹ جاتي هی اور بعد اُسکے پهر بڑه جاتي هی دوسرے یهه که برق کے اوتار نے کے آلات مذکورالصدر میں گهور گرج اور برف و بارش کے سبب سے تغیر واقع هوتا هی یعني پهلے پهل اِن چیزوں کے قریب آجانے سے برق موصوله آله منفي هوجاتي هی اور بعد اُس کے اکثر مثبت هوجاتي هی یهاں تک که بعد اُس کے تین تین یا چار چار منٹوں کے بعد

متواتر تغیر تبدل جاری رہتے ہیں تیسرے یہہ کہ گاہ گاہ اُن آلات میں
بادلوں کے قریب آنے سے ایک ہی طرح کی برق معمول ہوتی ہی اور
محبوس ناقل سے پے درپے شرارے نکلنے لگتے ہیں اور اسی باعث سے
برق کی ایسی بڑی قوی دھار جاذب لٹو کی جانب دوڑتی ہی جسکو
زمین میں جانے دینا نہایت مناسب ہی اور ایسی ہی قوی تاثیریں
سخت بارش اور گھری کوہر میں ہوا کرتی ہیں *

دفعہ 151 اِس لیئے کہ ہوا کے شہابی تبدلوں سے برق کو نہایت
اتحاد ہوتا ہی بجلی کی کڑک اور بادلوں کی گھور گرج اور علاوہ اُنکے سارے
شہابی ظہورات برقی عمل کی تاثیروں پر موقوف و منحصر ہیں اگر ہم کڑک کی
حالت کو بغور وتامل خیال کریں تو یہہ بات واضح ہو جاویگی کہ برقی مرتبان
کے تجربے کے سارے اصول اُس میں پائے جاتے ہیں چنانچہ حقیقت یہہ
ہی کہ ہوا ایک خولدار مربع شیشہ یا کڑکنے والا مربع جسم ہی (۶۳)
جس میں بالائی سطح اُسکی بادل معمول البرق محبوس اور پائین سطح
اُس کی زمین غیر محبوس ناقل ہی اور بجلی اور کڑک اُن پھٹنے والے
استخراجوں کے سوا جو ہوائی متوسط کے وسیلہ سے بقاعدہ مذکورہ دفعہ ۱۲۱
کے واقع ہوتے ہیں کوئی اور شی نہیں اور اُنکی تاثیروں کی مقدار تمدد
کی مقدار پر موقوف و منحصر ہی فرینکلن صاحب نے لکھا ہی کہ اگر
دو بندوقوں کی نالوں کو دو انچھ کے فاصلہ سے ٹکراویں تو ایک آواز
اُن سے پیدا ہوتی ہی تو اب یہہ قیاس کرنا چاہیئے کہ دس ہزار ایکڑ
کی چوڑائی کے برق آمودہ بادل کسقدر فاصلہ سے ٹکراوینگے اور آن کی
ٹکروں سے کسقدر شور پیدا ہوگا علاوہ اُسکے اِس بات کی تحقیق بھی
کرسکتے ہیں کہ وہ تمام اسباب جو عام برق آمودہ شراروں کے عجائب
غرائب کی تبدیل ہیئت میں عمل کرتے ہیں وہی بجلی کے نادرالوقوعات
کے تغیر و تبدل میں بھی موثر ہوتے ہیں اور اسیوجھہ سے اکثر اوقات بجلی
ترچھی اور لہریلی دکھائی دیتی ہی اور کبھی سیدھی بھی نظر

پڑتي هي اگر ديکهنے والے کے متصل هوتي هي تو اُسکے ديکهنے کي تاب اُس کو نہيں هوتي جہازي لوگ ترچهے بانکے برقي شعلہ کو خارنما بجلي کہتے هيں اور جب برق اِس طرح پر تيرهي ترچهي نہيں هوتي تو اکثر اوقات آنکهوں پر پيچيدہ روشني ڈالتي هي اور وہ لوگ اُسکو زنجير نما بجلي کہتے هيں اور جب کہ ايک چمکتا بهبوکا نکلتا هي مگر حايل بادلوں کے مارے آنکهوں سے چهپ جاتا هي تو دور کے مادوں کے حجم و ضخامت ميں سے ايسا منعکس هوتا هي کہ تمام آسمان پر نور کي چادر بچها ديتا هي اور اُسکو بجلي کي چادر بولتے هيں مگر اراکو صاحب اور علاوہ اُنکے اور سارے حکيموں نے يہہ نام اُن برقي استخراجوں کا رکها هي جو چهوٹے چهوٹے متواتر شراروں ميں پهيلتے هيں جيسا کہ گرميوں کي شاموں کے شراروں ميں مشاهدہ کيا جاتا هي اور وہ نادر صورتيں جنکو کروي يعني گول بجلي کہتے هيں اور وہ برقي گولہ جو متحرک يا ساکن نظر آتا هي ايسے استخراج مشتعل سے تعلق رکهتا هي (۱۲۶) جو سارے نظام کے بڑے پهٹنے والے استخراج سے پہلے پہلے شروع هوکر ايک عرصہ تک قايم رهتا هي لوگوں نے ديکها هي کہ زمين اور سمندر کي سطح پر آتشيں گولے بجلي کي کڑک اور گهور گرج سے پہلے لوٹتے پهرتے هيں يا ايک جگہہ ٹهري رهتي هيں جيساکہ وہ بادل جسپر برقي استخراج کا حصر هوتا هي ساکن هوتا هي يا متحرک رهتا هي *

دفعہ ۱۵۲ کڑک کي وجهہ يہہ معلوم هوتي هي کہ پهٹنے والے استخراج کے دباؤ سے هوا ٹکراکر دبتي هي (۱۲۱) اور زمين اور بادلوں کي مقابل سطحوں ميں منعکس يا متواتر گونجيں ٹکراتي هيں اور اُس کو بجلي کي کڑک اور بادل کي گهور کہتے هيں چنانچہ جب افق پر بادلوں کا هجوم هوتا هي اور سمندر ميں کوئي توپ چهوڑي جاتي هي تو آواز اُس کي دير تک ايسي گهورتي رهتي هي کہ گويا بادل گرجتے هيں *

اِس لیئے کہ آواز کي حرکت روشني کي حرکت کے مقابل میں اِسقدر بطي هوتي هی کہ آواز کي چال ایک ثانیہ میں هزار فت سے زیادہ نہیں چلتي اور روشني کي چال ایک ثانیہ میں ایک لاکھہ نوہ‌هزار میل کي مسافت کو طی کرتي هی تو هم روشني کے غیر محسوس زمانہ کو چھوڑ کر اُس نقطہ کے بعد مسافت کا حساب کر سکتے هیں جہاں سے پھٹنے والا استخراج آغاز هوتا هی یعني اگر اُن ثانیونکو جو روشني اور کڑک کي رفتاروں میں صرف هوتے هیں ایک هزار نوہ فت میں جو في ثانیہ حرکت آواز کي واقعي چال مقرر هی ضرب کریں تو امر مذکور اُس سے واضح هو جاتا هی چنانچہ پانچ ثانیہ کا وقفہ کڑکنے والے بادلوں کو پانچ هزار ساڑھے چار سو فت یعني ایک میل سے زیادہ کا فاصلہ دیکھنے والوں کي نظر سے بخشتا هی *

دفعہ ۱۵۳ برقي استخراج کے اثر کڑک بجلي کي صورت میں اُن استخراجوں سے مشابہ هوتے هیں جو دفعہ ۱۲۱ میں مذکور هوئے اُن کا وہ اثر جو جوڑبندوں کو توڑتا پھوڑتا هی نہایت قوي هوتا هی چنانچہ اُسکے زور سے لکڑي ڈینگري اور اُگنے جمنے والي چیزیں غرض کہ سارے مزاحم مادے پھٹ پھٹاکر ادھر اُدھر پھیل جاتے هیں اور کوئي چیز اُسکو روک تھام نہیں سکتي یہاں تک کہ پہاڑ پھٹ جاتے هیں اور بڑے بڑے درخت خاص کر برگد کا درخت چتھڑے چتھڑے هوکر اوڑ جاتا هی ماہ نومبر سنہ ۱۷۹۰ ع میں وہ بڑا جہاز جو هاتي کے نام سے نامي گرامي تھا اور چوھتر توپیں اُس پر چڑھي تھیں بندر پورٹس موتھہ میں ایک هوائي برق کے استخراج سے تباہ هوا اور بڑا مستول اُس کا جو اتھارہ ٹن کے وزن کا تھا سارا هل گیا اور پارہ پارہ هوگیااور تمام آھني حلقے اور ساري کیلیں توٹ پھوٹ کر چاروں طرف منتشر هوگئیں باوصف اِس کے کہ بعضے بعضے حلقے آدہ انچھہ کے موٹے اور پانچ انچھہ کے چوڑے تھے اور مستول ایسا تھا کہ قطر اُس کا تین فت کا اور طول اُس کا ایک سو دس فت کا *

شہابوں کا بیان

دفعہ ۱۵۴ وہ سارے معمولي شہاب جو جہازوں کے مستولوں اور بادبانوں اور نوکدار چیزوں پر پائے جاتے ھیں بلا شبہہ وہ ھوائي برق کے آثار خالص ھیں جو اُن نوکدار چیزوں کے عمل پر موقوف و منحصر ھیں جنکي نوکیں متحرک البرق ھوا میں اُبھري رھتي ھیں (۱۲۵) اسپین والے اِن شہابوں کو المورلي کي آگ کہتے تھے اِس لیئے کہ پہلے وقتوں میں یہہ خیال کرتے تھے کہ یہہ آگ اُس ولي کے بدن سے نکلتي ھی † کالمنس کے دوسرے دریائي سفر کي سرگذشت میں لکھا ھی کہ ماہ اکتوبر سنہ ۱۴۹۳ ع میں سنیچر کي رات کو المورلي جہاز کے مستولوں پر سات مشعلیں لیکر رونق افروز ھوئے مگر اٹالیا والے اُن شہابوں کو پیٹرولي اور نکالس ولي سے نسبت کرتے تھے اور پرتگیز والے اُن کو کارپوسنتوز کہتے تھے اور گمان غالب ھی کہ یہي وجہہ ھی کہ انگریزي جہاز والے اُس کو کمازنتس کہتے ھیں غرض کہ بہت سي ایسي عجیب غریب روشن صورتیں جو سطح زمین کے پاس ھوا میں نمایان ھوتي ھیں توجیہہ اُن کي برقي نوکوں کے عمل سے ھوسکتي ھی مگر اور شہاب جنکا حقیقي سبب برقي عمل کو تصور کیا جاتا ھی صاف صاف اُس سے منسوب نہیں ھوسکتے چنانچہ وہ شہاب ثاقب جنکو ٹوٹتے ستارے کہتے ھیں ایسے ھي مجہول النسبت ھیں مگر نقل اِس شہاب ثاقب کي بڑي کامیابي کے ساتھہ ایسے کي جاتي ھی کہ ایک نہایت برق آمودہ برقي مرتبان کے برقي صدمہ کو دو لٹووں کے درمیان سے گذرانتے ھیں جو لانبے زجاجي نل کے اندر کناروں پر رکھے ھوتے ھیں اور اُس نل سے ھوا نکال لیجاتي ھی مگر جو علم اب تک چھوٹنے والے ستاروں کي نسبت حاصل ھوا ھی وہ اِس بات کے لیئے کافي وافي نہیں کہ کام نا کام اُن کي اصل و بنیاد کو برق سے نسبت کریں *

---

† جو ایک مشہور جہاز چلانیوالا ملک اسپین یعني ھسپانیہ میں ھوا مترجم

شمالي روشنيوں کا بيان

دفعہ ١٥٥ وہ نادر صورتيں جنکو شمالي روشنياں کہتے هيں وہ بهي اُن شہابوں ميں گني جاتي هيں جو برقي عمل پر موقوف هوتے هيں اور وقوع اُن کا اِس سبب سے هوتا هی کہ اُس هوا کے درميان ميں جو تهوڑي بهت پتلي هوجاتي هی سطح زمين سے مختلف دوريوں پر برقي شرارے گذرتے هيں اگر کسي ايسے گلاس کے اندر جس ميں سے هوا خارج کي گئي هو کسي نوک دار ناقل کي برق کو گذاريں تو اُس ميں سے ايسي گوري اور رنگيلي روشني کي دهاريں اور ايسے پهيلنے والے بهبوکے پيدا هونگے کہ وہ شمالي روشنيوں کے مشابہہ هونگے اگر چهہ اِنچهہ کے قطر اور دس فٹ کي بلندي والا شيشہ کا باسن کسي قوي برقي کل کے عمل کا تابع کيا جاوے تو وہ روشني سے بهرا معلوم هوگا اور وہ روشني اور نيز رنگ اُس کا هوا کي رقت اور اُس بخار کي مقدار و قسم پر جو اُس ميں بهرا هوگا اور اُس ناقل کي شکل و ماهيت پر جسميں سے برق کو منتقل کرتے هيں موقوف و منحصر هوگا اِس تجربے کے معقول برتاؤ سے روشني کي لال نيلي دهاريں اور لهريں بآساني حاصل هوسکتي هيں منجملہ نادر الوقوعات مذکورہ بالا کے بهت سي صورتيں اِسي سبب سے وقوع ميں آتي هيں کہ شمالي خطوں ميں گهنے گهنے بادل جو بجلي سے بهرے هوتے هيں اپني بجلي کو اپنے اوپر کي هوا ميں چهوڑتے هيں چنانچہ جاروبي اِستخراج اور مشتعل استخراج انهوکي انهوکي قسموں اور بڑي بڑي مقداروں کے پيدا هوتے هيں اور اکثر ايسے دکهائي ديتے هيں کہ بادلوں کے پيچهے سے دهاروں ميں چهوٹتے هوئے نکلتے هيں اور ساتهہ اُن کے ايک پهيلي هوئي روشني کبهي هري بهوري اور کبهي گهري نيلي اور کبهي لال اور کبهي اودي پيدا هوتي هی اور گاہ گاہ افق کو ڈهانپ ليتي هی يہہ چمکتي روشني بهاپ کي شکل اکثر ايسي صاف و شفاف هوتي هی کہ اُس ميں سے تارے دکهائي ديتے هيں اور يهي حال اُس پهيلي هوئي

روشني کا بهي هی جو صناعت کے ذریعهٔ سے ایسے باسن میں نمایاں هوتي هی جو هوا سے خالي کیا جاتا هی اور قاعده یهه هی که اکثر اوقات ایسي نادر صورتوں کے پیچهے آندهي اور مینهه اور بے ٹهکانه موسم ظهور پکڑتا هی *

سائبیریا † اور علاوه اسکے اور شمالي بلند ملکوں میں شمالي روشنیاں بڑي تیپ تاپ اور نهایت طولاني کے ساتهه پائي جاتي هیں اور وهاں وه عجیب برقي صورتیں بخوبي محسوس هوتي هیں چنانچه روشني کي شعاعیں تهوڑي بهت زور سے گهومتي رهتي هیں اور شتلنڈ کے جزیره میں اُن کو بے تکلف ناچنے والي کهتے هیں علاوه اُن کے ایسے بڑے بڑے ستوں اور عمده عمده محرابیں اور نئے رنگوں کے تاج آنکهوں کے سامنے [illegible]ایاں هوتے هیں جنکے نیچے کے سروں میں گهري سرخي اور اوپر کے [illegible] میں سنهري اور اودي رنگتیں دکهائي دیتي هیں سائبیریا [illegible] [illegible] روشني کے آغاز کي یهه صورت هو[illegible] [illegible] لانبي [illegible] نکلکر جگهه جگهه [illegible] اور بعد اُس کے تمام آسمان [illegible] هیں [illegible] روشني کي دهاریں نصف‌النهار سے ملجاتي هیں [illegible] دکهائي دیتا هی که اُنهوں نے ساري زمین پر روشني [illegible] برپا کیا که اس میں لعل اور موتي اور زمرد اور [illegible] جهلک رهے هیں اکثر روشني کي موجیں نمایاں هوتي هیں اور لکڑیوں کے ٹوٹنے کي سي سخت آواز اُنمیں سے سنائي دیتي هی اور وه آواز اوس آواز کے مشابهه هوتي هی جو معمولي برقي هیجان سے نکلتي هی اور گاه گاه ان میں سے سنسناهٹ اور چٹاخ پٹاخ کي آواز بهي آتي هی که گویا آتشبازي چهوٹ رهي هی اور جب که یهه واقعه واقع هوتا هی تو سائبیریا کے شکاري کتے خوف و هیبت کے مارے [illegible]

† ملک سائبیریا بره ایشیا کا شمالي خطه سلطنت روس کي قلمرو میں [illegible] هی — مترجم

پڑے رهتے هيں اور هرگز دم نهيں ليتے غرض کہ يهہ سارے نادرالوقوعات محض برقي هيں اور اِسي ليئے اگر کوئي بڑا برقي طبق کسي برقي کل کے ناقلوں سے علحدہ کرکے گھومايا جاوے تو يهي نادر صورتيں ظهور پکڑينگي *

جن لوگوں نے ان شمالي روشنيوں کو پهلے پهل ديکها وہ يهہ سمجهتے تهے کہ ظهور اُن کا زمين کے اُن اُونچے اُونچے مقاموں پر هوتا هي جهاں هوا بهت پتلي هوتي هي چنانچہ يولر صاحب نے اُن کے مقام ظهور کي بلندي کئي هزار ميل اندازہ کي تهي مگر حال کے لوگوں نے يهہ دريافت کيا کہ اُن بلنديوں کي نسبت جو پهلے سمجهي جاتي هيں وہ بهت تهوڑي بلنديوں پر واقع هوتي هيں بلکہ کسي کسي حالت ميں اُن کي بلندي هوا کي حد محسوس تک بهي نهيں پهنچتي چنانچہ فرينکلن صاحب نے انترپريز کے قلعہ ميں ماہ فروري سنہ ۱۸۲۱ع کو اُن کي بلندي دريافت کي جس سے يهہ معلوم هوا کہ وہ بلندي موٹے بادلوں کي بلندي سے بهي بهت تهوڑي هي اور پاري صاحب نے تيسرے دريائي سفر ميں اِس تحقيق کو مستحکم کيا پاري صاحب کے ساتهيوں لفتننت شرر اور راس صاحب نے تعجب کي آنکهوں سے يهہ مشاهدہ کيا کہ آسمان پر روشني کا تودہ قايم هي جس ميں سے شمالي روشني کي شعاع پهوٹ کر نکلي جو اُنکے نزديک تين هزار گز سے کم فاصلہ پر واقع هوئي *

آبي اور خاکي بگولوں کا بيان

دفعہ ۱۵۶ جو برقي تاثيريں هوائي شهابوں کي اصل و بنياد بتائي گئيں آبي خاکي بگولوں کي بنياد بهي وهي تاثيريں پائي گئيں اور تسليم اُسکي اِس ليئے بيجا نهيں کہ وہ بهي برقي جذب کے عمل سے پيدا هوتي هيں واضح هوکہ آبي بگولہ کا دريا ميں وہ حال هي جو خاکي بگولہ کي زمين پر کيفيت هي يعني خاکي بگولوں کے مارے درخت اُکهڑ کر

ادھر ادھر جا پڑتي اور گھور گرج کي آواز اُس سے نکلتي هی اُسي بگولہ کي صورت † نفيري کي هيئت هوتي هی اور چوڑا مونهه اُس کا بادلوں کي جانب هوتا هی اور يهه بات اُن مهينوں ميں واقع هوتي هی جب که آسمان بجلي سے بهرا هوتا هی (يعني برسات کے مهينوں ميں) اور سارا سبب اُس کا يهه هی که جب برق آموده بادل سمدر کے قريب آتے هيں تو بادل پاني کو اور پاني بادل کو کهينچتا هی اور جهازي لوگ اِس کشاکش کو نوکدار ناقلوں کے ذريعه سے منتشر کرتے هيں *

زلزله يعني بهونچال کا بيان

دفعه ۱۵۷ ڈاکٹر سٹوکلي صاحب نے اُن چند سرگذشتوں ميں جو شاهي مدرسه کے استعمال کے ليئے حالات سنه ۱۷۴۹ اور سنه ۱۷۵۰ ع کي بابت چهاپي گئي تهيں زلزلوں کي اصل و بنياد کو بهي ايسے برقي عملوں سے نسبت کيا هی جو زمين کے اندر واقع هوتے هيں تصديق اِس قياس کي وه اِس وجهه سے کرتے هيں که زلزلوں کے ساتهه روشني کي لهريں اور بادلوں کي گهور گرج اور بجلي کي کڑک اور مختلف الاقسام آتشيں گولوں کي مانند برقي عجائبات کے زلزله کے ساتهه واقع هونے پر زمين کا بهت بڑا خطه يکايک هل جاتا هی چنانچه جب سنه ۱۷۴۹ ع کو مقام لندن ميں بڑا بهونچال آيا تو يهه ساري صورتيں بکثرت پيش آئيں اور قبل اِس کے که مکانوں کا گرنا پڑنا شروع هووے ايک ايسي سخت آواز درياے ٹيمز سے نکلکر مقام ٹيمپل بارتک گهورتي گرجتي گئي جيسے استخراج برقي کي صدا کے ساتهه برقي صدمه هوتا هی اور باقي سارے واقعي جوڑوں کو توڑنے والے اُسي کے مطابق اور ايسے پهٹنے والے استخراج کي حرکت مخصوصه يعني موجي کے موافق واقع هو جو ادهورے ناقلوں سے وقوع ميں آتي هی اور اُس سخت صدمه کي حرکت جو ماه ستمبر

† جهاز کے لوگ کهتے هيں که وه بعينه هاتهي کي سونڈ هوتي هی اور اسکثر پاني سمدر سے کهينچتي هی که پاني ميں بهنور پڑجاتا هی — مترجم

سنہ ۱۷۵۰ ع میں بمقام دیونثري واقع نارتھ ایمپٹن شایر واقع ہوا سو میل کي لنبائي اور چالیس میل کي چوڑائي تک معلوم ہوئي اور چار ہزار میل مربع زمین ایک لحظہ میں ہل جل گئي *

غرضکہ یہہ بات اب محقق ہوئي کہ بہت بڑا برقي عمل اِن زلزلوں کےساتھہ موجود ہوتا ہی مگر یہہ بات یاد رہے کہ اُسقدر علم سے جو آجتک ہمکو زلزلوں کي نسبت حاصل ہوا برقي عمل کو اُن کا سبب مستقل ٹہرانا ایک محض قیاسي بات ہی *

آتھواں باب

خاتمہ اور برق کے برتاؤ کے بیان میں

دفعہ ۱۵۸ اگلے ورقوں میں برقي علم کے اصول و قاعدوں کي جانب طالب علموں کو ملتفت کیا گیا اور اُن کے التفات و توجہہ کو عمل کي جانب اِس لیئے مصروف نکیا تھا کہ هماري سمجھہ میں یہہ بات آئي کہ جب اصول اچھي طرح سے ضبط هوجاوینگے تو برتاؤ اُن کا یہاں تک آسان هوگا کہ اُس کے عملوں کي توضیح کي حاجت نرهے گي مگر اب کہ اِس کتاب میں تھوڑا سا موقع باقي رها هی تو اُس اختیار و قوت کي جانب گونہ ملتفت هونا چاهیئے جو برقي علم کي بدولت حاصل هوتي هی *

فرینکلن صاحب کي تحقیقوں کا بڑا عمدہ نتیجہ وہ برقي ناقل هی جسکي بدولت پھتنے والے استخراج کے سخت صدموں سے بڑے بڑے جہاز اور عمارتیں محفوظ و مامون رهتي هیں پہلے پہل یہہ دستور تھا کہ دھاتي چھڑوں اور زنجیروں سے برقي ناقل بنائے جاتے تھے جو مکانوں اور جہازوں کے اُونچے اُونچے مقاموں سے زمین یا سمدر کو سیدھے جاتے تھے مگر هر شکل و صورت کے واسطے ایسے ناقل کافي وافي نهوئے بلکہ گاہ گاہ ایسا اتفاق هوا کہ بجلي کے صدمہ سے وہ ناقل توتے یا گل کر گر پڑے اور یہي وجہہ هوئي کہ لوگ اُنکے برتاؤ میں سوچ بچار کرنے لگے اِس لیئے کہ یہہ بات اُن کي سمجھہ میں آئي کہ جس بلا کي مدافعت کے لیئے استعمال اُنکا کیا جاتا هی اُسکے بلانے سے فائدہ کي نسبت نقصان کا زیادہ اندیشہ هی مگر جبکہ اُن برقي نقصانوں میں تامل کیا گیا تو یہہ بات دریافت هوئي کہ اُس استخراج کا رستہ جو بادل سے زمین پر گرتا هی وہ راہ هوتي هی جس میں بہت تھوڑي مزاحمت پائي جاتي هی اگرچہ یہہ راہ بعد مسافت کے لحاظ سے بہت چھوٹي نہیں هوتي مگر برقي میلان کي

جہت سے ہمیشہ سب سے بہت چھوٹي ہوتي ہی چنانچہ جب بادلوں سے بجلي زمین پر گرتي ہی تو اثناء راہ میں عمدہ عمدہ ناقلوں کو منتخب کرتي ہی گویا ایک بڑي سمجھہ بوجھہ سے اپني راہ کے واسطے دھاتي جوڑ بندوں کو چنتي بینتي ہی (۱۲۲) اور انبساط قوت کي بدولت لکڑي اور خشتي عمارات اور پتھروں سے ادھورے ناقلوں کو پاش پاش کردیتي ہی *

دفعہ ۱۵۹ فرینکلن صاحب اور علاوہ اُسکے اور اور آخري صدي کے حکیموں کي تحقیقات سے یہہ بات ثابت ہوئي کہ جسکو ہم کڑک اور بجلي کے نام سے پکارتے ہیں وہ پھٹنے والے استخراج کا نتیجہ ہی جو قدرتي برق کے اثر سے پیدا ہوتا ہی یہہ برق اپنے مزاحموں کو چیرتي پھاڑتي نکل جاتي ہی اور بحسب بیان مذکورہ بالا ایک قوي انبساطي قوت روشني گرمي سمیت اُسکے ہمراہ ہوتي ہی (۱۳۴ و ۱۳۵) اور جب کہ یہہ عمل دھاتي مادوں میں گذرتا ہی جو اُسکي مزاحمت کم کرتے ہیں تو پھاڑنے والي تاثیریں پیدا نہیں ہوتیں یعني عمل کي شکل مشتعل یا تو بالکل غائب ہوجاتي ہی یا اتني تھوک ٹھاک آجاتي ہی کہ پتلي دھار کي صورت بنکر تھوڑي بہت تیزي کے ساتھہ دھات سے گذر جاتي ہی چنانچہ اگر کوئي عمارت یا جہاز بالکل کسي قسم کي دھات کا بنا ہووے تو بجلي کے صدمہ سے محفوظ رہیگا اِس لیئے کہ اُس دھات میں داخل ہوتے ہي برقي عمل غائب ہوجاویگا نظر بریں جب ہم بجلي کے ناقلوں کو جہازوں یا مکانوں پر اِس غرض سے لگاتے ہیں کہ وہ بجلي کي آفت غارت سے محفوظ رہیں تو ہمکو اصول مذکورہ کے سارے جزئیات پر نظر رکھني چاہیئے اور اُن جہازوں اور مکانوں کو ایسي کم مزاحمت پر لاویں کہ گویا وہ تمام دھات سے بنائے گئے ہیں اور یہہ بات ایسے حاصل ہوسکتي ہی کہ دھات کے بڑے بڑے متفرق ٹکڑوں کو ملا جلاکر کسي مکان یا کسي جہاز میں لگاویں اور منجملہ اُنکے جن ٹکڑوں میں سے

پہاڑنے والے استخراج کے گذرنے کا احتمال و اندیشہ هووے اُن سب کو ایک جگہہ اکھٹا کرکے (۱۲۲) اُن بڑے بڑے ناقلوں کے پاس رکھیں جو مکانوں یا جہازوں کے اونچے اونچے مقاموں سے زمین یا سمدر کي جانب کو جاتے هیں واضح هوکہ یہہ ناقل دھات کے هونے چاهیئیں مگر اِسلیئے کہ دھاتوں میں ناقلہ قوت مختلف هوتي هی تو تانبے کو کہ عمدہ ناقل هی توجیح دیني مناسب هی (۱۳۷) تجربہ کي روسے یہہ بات دریافت هوئي کہ تانبے کي چھڑ ایک انچہہ کے قطر کي یا اُسیقدر و قامت کا تانبے کا تکڑا سارے برقي استخراجوں کي قوت انبساط اور حرارت کو جنکا تجربہ همکو اب تک حاصل هوا هی رفع دفع کرتا هی اور جب کہ ایسے ناقل مکانوں میں لگائے جاویں تو اُنکو اینٹ چونہ سے مضبوط و مستحکم کریں اور اُن کي نوکوں کو هوا میں اُبھري هوئي رکھیں (۱۴۵) اور نیچے کي جانب دو یا زیادہ شاخیں اُن چھڑوں کي زمین کے اندر چھپاویں اور اگر ممکن هو تو گیلي زمین یا بدر رو کي مٹي یا پاني کے چشمہ میں رکھیں اور اگر جہاز پر لگائے جاویں تو هر مستول کے واسطے الگ الگ اور بڑا بڑا ناقل چاهیئے اور هر ناقل تانبے کے ایسے تکڑوں کي بندشوں میں همیشہ محصور رہے جو جہاز کے چاروں طرف سے گذرکر اُسکے نیچے والے تختہ کے تکڑوں میں گذرتے هیں اور نیز اُن بڑي بڑي آهني میخوں میں جو جہاز کي پیندي میں لگي هوتي هیں اور علاوہ اُنکے اور بندشوں کے ذریعہ سے اُنکو اُن بڑي بڑي دھاتي چیزوں سے وابستہ رکھیں جو جہاز میں لگي هوتي هیں غرض کہ اگر ایسے انتظام کي صورت میں اُس مکان یا جہاز پر بجلي گریگي تو سودھي زمین یا سمدر میں جاویگي اور مکان یا جہاز کو صدمہ نہ پہونچیگا *

دفعہ ۱۷۰ اِس مقدمہ میں بڑي بحث کي گئي کہ وہ ناقل جو حفاظت کي غرض سے مکانوں میں لگائے جاتے هیں کتني مقدار کا صدمہ برق اُٹھا سکتے هیں اور اُن کي قوت جذب کشش م

اُن مکانوں پر برق آسکتي هی یا نهیں مگر یهه سب جهگڑے
پچهلے پچیس برسوں کے تجربوں کي بدولت جو خاص اِس
مسئلہ میں کیئے گئے طے هوکر فیصل هوگئے چنانچه یهه مقدمه کسي
برهان سے ثابت نهیں کہ بجلي کي چهڑیں اپني قوت جذب کے ذریعه
سے برق کو اُن مکانوں پر کهینچ کر لاتي هیں جنپر وہ لگائي جاتي هیں
بلکہ سارے تجربوں اور واقعوں کے خلاف هی اور یهه بات اب بخوبي
واضح هوئي کہ برقي استخراجوں پر اور چیزوں سے زیادہ دهات اثر نهیں
کرتي (۱۱۶) اور جب که زمین پر برق اُترتي هی تو همیشه اُسي
راہ سے اُترتي هی جسمیں روک ٹوک اپني کم پاتي هی اگر حسب
اتفاق اِس راہ میں دهاتي چیزیں پڑینگي اور برقي عمل کے مناسب
هونگي تو برق اُن پر پڑیگي ورنه الگ تهلگ رهیگي اور اگر دهاتي
چیزیں اُس راہ میں نهونگي تو برق اُن چیزوں پر پڑیگي جو اُس کے
عمل کے مناسب هونگي غرض کہ یهه بات اب نهیں کهه سکتے که جو بجلي
کڑکنے پر گرتي هی سو ناقل اپني طرف اُسکو اُس سے زیادہ کهینچتے هیں
جسقدر کہ بارش کا نل بارش کو جب کهینچتا هی که برسنے کے وقت
کسي عمارت پر برستا هی حاصل یهه که دونوں کے عمل مجهول هیں
اور اسلیئے برقي چهڑ کے نصف قطر کي حفاظت کے وہ سارے حساب
جو اُس چهڑ کے اُس قوت جذب کي مناسبت سے قایم کیئے جاتے هیں
جو برق کو کهینچتي هی بلاشبهه غلط ٹهرینگے جیسا که تجربه سے واقعي
معلوم هوا بادشاهي جهازوں کے بیڑہ میں بهت ایسے حادثه واقع هوئے
که منجمله اُن کے ایک جهاز کا ایک مستول برق کے صدمه سے ایسي
صورت میں ٹوٹ پهوٹ گیا که دوسرے مستول میں ایک ناقل زنجیر
بندهي هوئي تهي اور یهه بات اکثر واقع هوئي که بڑے بڑے برقي استخراج
سمدر پر ایسے ناقلوں کے قریب سے الگ تهلگ هوکر چلے گئے که گویا
اُنهوں نے ناقلوں سے پرهیز کیا

دفعہ ۱۶۱ اگر ہم تجربوں پر تھوڑا سا بھي خيال کريں تو يہہ معلوم ہوگا کہ اِس مقدمہ ميں شک شبہہ کي جگہہ نہيں اور جسقدر نقصان اِس ملک ميں بجلي کے صدموں سے خصوص گرجوں پر عايد ہوا اور برابر عايد ہوتا چلا جاتا هی وہ يقين سے خارج هی چنانچہ فلر صاحب اپني مذهبي تاريخ ميں بيان کرتے هيں کہ اِنگلستان ميں کوئي بڑا گرجا ايسا نہوگا جو ايک نہ ايک دفعہ بجلي سے جلا نہوگا اور علیٰهذاالقياس ايسے جلے بلے گرجوں کي فہرست اُس نے لکھي هی اور قطع نظر اُس سے حال کے زمانہ ميں بھي ايسي خرابي تباهي کے اثر پاسکتے هيں مگر يہہ بات مشہور و معروف هی کہ بجلي کے مارے ہوئے مکانوں کے کسي مقام ميں کوئي ناقل لگايا نہ گيا تھا اور برخلاف اُن کے جن مکانوں ميں ناقل لگائے گئے تھے وہ بجلي کي آفت سے محفوظ رهے اور جو مکان اُنميں سے محفوظ نرهے وہ اِسقدر بہت تھوڑے تھے کہ اعتراض کے کے قابل نہيں اگر ہم مذکورالصدر آفتوں کي تاثيروں کو جہازوں ميں مشاهدہ کريں تو نہايت مفيد اور قطعي نتيجے تجربہ کي رو سے حاصل ہووينگے بحري فوج کے دفتر کے ملاحظہ سے دريافت ہوتا هی کہ اگلے برسوں ميں بجلي کے صدموں سے جسقدر روپيہ بادشاهي جہازوں کي شکستگي و تباهي سے ضايع ہوتا تها وہ چهہ هزار † پونڈ سے ليکر دس هزار پونڈ تک ايک برس ميں ہوتا تها اور صرف دو سو وارداتوں ميں تين سو جہازي آدمي جان سے گئے يا زخمي ہوئے اور ايسے سو مستولوں سے زيادہ تباهي کو پہنچے جن ميں سے هر مستول کي قيمت هزار پونڈ سے بارہ سو پونڈوں تک اُس وقت ميں تهي اور سنہ ۱۸۱۰ع اور سنہ ۱۸۱۵ع ميں پينتيس جہاز لڑائي کے اور پينتيس سوداگري کے اور علاوہ اُن کے اور چهوٹے چهوٹے جہاز يک قلم نکمے ہوگئے مگر جب سے کہ مذکورہ بالا

---

† پونڈ انگريزي سکہ قيمت ميں تخميناً دس روپيہ کي برابر ہوتا هی — مترجم

ناقلوں کو بادشاهي جهازوں میں لگایا تب سے بملاحظہ کاغذات دفتر سرکاري کے دریافت هوا کہ بجلي کي آفت رسانیوں کا نام و نشان باقي نہیں رها *

دفعہ ۱۶۲ مفصلہ ذیل تجربہ نہایت مفید و نافع هی جو مذکورالصدر نقل برق کے انتظام و اهتمام سے حاصل هوا ایک اور بادشاهي جہاز کے روزنامچہ سے لکھا گیا هی کہ کانوے نام ایک جهاز جسپر اتھائیس توپیں لگي هوئي تهیں یونس کے بندر واقع جزیرہ فرانس میں لنگر ڈالے پڑا تھا کہ نویں مارچ سنہ ۱۸۴۶ع گیارہ بجے دن کے ایسے وقت میں اُس جهاز پر بجلي گري کہ مرمت اُسکي هو رهي تهي اور بڑے بڑے مستول اُس کے تختے پر رکھے هوئے تھے اور باد بان کے کپڑے کي حفظ و حراست کے لیئے ایک چھوٹا شھتیر اُس میں لگایا تھا مگر قصور اتنا تھا کہ اُسمیں کوئي ناقل نتھا اور بڑے مستول کي جگھہ اوپر کے مستول پر قایم کیا گیا تھا حاصل یہہ کہ جب کڑي بجلي اُس جهاز پر گري تو پہلے پہل اُسي شهتیر پر پڑي چنانچہ وہ ٹوٹ پھوٹ کر ٹکڑے ٹکڑے هوگیا مگر جوڑ کے مقام پر ایک تانبے کا ناقل مستول کے پائین جانب میں لگا هوا تھا اور سمدر تک پہنچا هوا تھا اُس کي بدولت بجلي کي باقي آفت موقوف هوگئي چنانچہ برقي شعلہ غایب هوگیا اور برقي استخراج بہہ کر پاني میں چلا گیا اور پاني کي سطح پر روشني پھیل گئي اور جهاز کے پھٹنے کا جو حال اختصار سے لکھا هی وہ یہہ هی کہ دن کے پونے بارہ بجے باد بان کي لکڑي مستول کے بیچا بیچ بجلي کے گرنے سے ٹوٹ پھوٹ کر پاش پاش هوگئي اور بلا زیادت نقصان کے برقي سیل کو ناقل نے منتقل کیا *

دفعہ ۱۶۳ ایصال حرارت کي وہ قوت جو برق کو حاصل هی برتاؤ اُس کا تاثیر کے بڑھانے اور صدمہ و نقصان کے گھٹانے کي غرض سے کیا جاتا هی چنانچہ اُسکے ذریعہ سے پہاڑوں اور سرنگوں کو زمین اور پاني میں

اوڑاتے هیں اور اُس تیزاب کي جگهه جو بغرض مقصود مذکور کے سابق میں مستعمل تها تار کو باروت میں داخل کرتے هیں اور اُس تار کے سروں کو والتائي توپ خانه کے کناروں کے تاروں سے ملاتے هیں یهاں تک که جب حلقه پورا هوجاتا هی تو وه پتلا تار جل اُٹهتا هی اور باروت کا بهبکا نکلتا هی *

دفعه ۱۶۴ والتائي توپ خانه کے ذریعه سے گلي کوچوں اور مکانوں کا روشن کرنا ایسا برقي عمل هی جسپر عملي لوگ اُس وقت سے ملتفت هوئے جب سے ڈیوي صاحب نے روشني کي محراب اپنے بڑے دمدمه سے بادشاهي مدرسه میں نکالي' مگر جو که والتائي دمدموں میں بڑا روپیه صرف هوتا تها اور تاثیر اُن کي دایمي نهوتي تهي تو عمل اُن کا بیفایده سمجها گیا اور جب دایمي دمدمے ایجاد کیئے گئے اور خرچ کي بهي تخفیف رهي تو کوئلوں کي نوکوں سے روشني کے پیدا کرنے اور مکانوں کو روشني سے بهرنے کے اِراده کیئے گئے چنانچه کئي برس گذرے که آرچیریا صاحب نے اپني والتائي روشني سے شهر پارس کے گلي کوچوں کو روشن کرکے دکهایا اور بعد اس کے تهوڑے دنوں گذرنے پر سٹیٹ صاحب نے شهر لندن کو اُسي طرح سے روشن کیا اور معلوم هوتا هی که یهه دونوں صاحب اُن دشواریوں پر غالب آئے جن کے باعث سے پهلے لوگ ایسي متواتر روشني کے حاصل کرنے سے عاجز آئے تهے اور واضح هو که یهه روشني اپني فرط و شدت کے باعث سے روشني کے مکانوں اور ریلوے کے نشانوں کے لیئے نهایت شایاں اور بغایت مناسب هی *

دفعه ۱۶۵ اُس دایمي دمدمه کي بدولت جسکو پروفیسر ڈانیل صاحب نے ایجاد کیا ایک نیا فن قایم هوا اور اُس فن شریف نے بهت تهوڑے عرصه میں دهاتوں کي ملمع کاري اور مختلف اشیاء کي بجنسه نقل اوتار لینے وغیره فنون میں جو آج کل انگلستان میں معمول

و مروج هيں بڑا نام اور بلند مقام حاصل كيا اور إن سارے فنون كا اصل و اُصول وہ والتائي برق هى جو شكل ١٦ مذكورہ دفعہ ٢٨ ميں بيان كي گئي مگر اُس برق كو دايمي دمدمہ كے ذريعہ سے پيدا كيا جاتا هى إس دمدمہ ميں جست اور تانبے كي ترتيب دي جاتي هى مگر برق كو اُس ميں ايك سيال كي جگهہ دو سيالوں سے متحرك كيا جاتا هى يہہ دونوں سيال ايك دوسرے سے متخلخل پردہ كے ذريعہ سے الگ تهلگ رهتے هيں چنانچہ وہ پردہ اُن دونوں كو ملنے نہيں ديتا مگر اپنے درميان سے برقي موج كو گذرنے ديتا هى جست كي چهوڑي گهولي هوئي گندهك كے تيزاب ميں جو متخلخل پردہ ميں ركها رهتا هى ڈبوئي جاتي هى اور اُس پردہ كے چاروں جانب تيزاب گوگرد اور مس محلول دونوں كا مجموعہ جو ايك چهوٹي سي تانبے كي كوٹهري ميں ركها هوتا هى قايم كيا جاتا هى غرضكہ إس تركيب كے ذريعہ سے جست كا محلول تانبے سے علحدہ رهتا هى اور بجاے إسكے كہ هيڈروجن گاس غائب هو جاوے پردہ مذكورہ بالا ميں هوكر برقي موج كے ساتهہ گذر جاتي هى اور تانبے كي خاك كي آكزيجن گاس كے ساتهہ جو تيزاب گوگرد اور مس محلول ميں موجود هوتي هى خلط ملط هو جاتي هى اور اُس تانبے كو خالص بنا ديتي هى جو كوٹهري مذكور كي اندروني سطح پر تہہ كي مانند جم جاتا هى يہہ تانبا پيدا هوتے هي خاص خاص تركيبوں سے ايسے گول سانچوں ميں جنكي سطحوں پر سياہ سيسہ إس ليئے پهيرا جاتا هى كہ وہ ناقل بن جاويں جمايا جا سكتا هى اور اُن چهاپوں ميں بهي ٹهيك ٹهيك بيٹهہ جاتا هى جنسے كپڑے كو چهاپتے هيں اور اُنكے ذريعہ سے كپڑا بالكل نمونہ كے مطابق چهپتا هى چهيٹوں كے چهاپنے اور نقشوں كے كهودنے اور علاوہ اُنكے اور كاموں كے بنانے سنوارنے ميں بهي استعمال اُسكا هوتا هى اور جب كہ محلول مس كي جگهہ سونے چاندي كے محلول يا كسي نمك كے محلول كا استعمال كيا جاوے تو والتائي برق كے عمل

کے ذریعہ سے مذکورالصدر دھاتوں کي پتلي جھلي ایسي چیزوں اور زیوروں
پر جم سکتي هی جو پہلے سے کسي ادنی دھات کے بنے هوئي هوں یا
اُنکي بالائي سطح پر ادنی دھات کا کام هوا هو چنانچہ اِسي طریق سے
لطیف توکروں اور پھلوں اور پتوں اور پھولوں اور مورتوں اور انگوروں اور
تمغوں پر تانبا اور باقي دھاتوں کا خول چڑھایا جاتا هی (۱۲۲) بلکہ
نقل اُن تصویروں کي بھي جو اندھیرے میں اوتاري جاتي هیں اِسي کے
ذریعہ سے حاصل کي جاتي هی چنانچہ ایک دھاتي سطح پر ایک قسم
کي وارنش سے لکھنے اور خطوط مرقومہ پر تانبے کو جمانے سے ایک تختي
چھاپنے کے قابل طیار هو جاتي هی والتائي ترتیبوں کے ذریعہ سے دھاتوں
کو گلا بھي سکتے هیں اور جن لوھوں پر اُس عمل کے ذریعہ سے سیسہ کي
جھلیاں چڑھائي جاتي هیں وہ زنگ کي آفت سے محفوظ رهتے هیں
علاوہ اُسکے گھنڈي‌دار سوئیوں پر قلعي هو سکتي هی اور بہت سے اور کام
اُس سے روزمرہ لیئے جاتے هیں *

دفعہ ۱۶۶ مگر غالباً دنیا کے کاموں میں سب سے زیادہ حیرت بخش
استعمال اِس برق کا یہہ هی کہ جو لوگ ایک دوسرے سے سیکڑوں هزاروں
کوس کے فاصلہ پر جدے هوتے هیں وہ دن کو یا رات کو جب کبھي وہ
چاهیں بات چیت کر سکتے هیں اور بعد مسافت کا نام نشان مٹا
دیتے هیں (۱۳۴) ایک دوسرے کو صلاح و مشورت دے سکتا هی اور
بري بات پر تنبیہہ کر سکتا هی اور عیادت اور تعزیت کي رسم ادا کرسکتا
هی یہاں تک کہ گویا وہ دونوں آدمي ایک مکان میں بیٹھے هیں اور
جب یہہ ساري حاجتیں پوري هو جاتي هیں تو ایک آپ کو لنڈن میں
اور دوسرا آپ کو ایڈن‌برا میں پاتا هی قصے کہانیوں میں کوئي بات
اِس سے زیادہ عجیب غریب نہیں اور باوصف ایسے عمدہ نتیجہ بخشي
کے اُسکے پیدا کرنے کے ذریعے بظاهر خفیف و آسان هیں چنانچہ وہ اُس
سیدھے سادھے قاعدہ پر مبني هی جسکو اورسٹڈ صاحب نے سنہ ۱۸۱۹ع میں

دریافت کیا یعني پہلے یہہ کہ ایک ایسي مقناطیسي سوئي جو اپنے مرکز پر بلا تکلف گھوم سکے جب کبھي ایسے تار کے پاس لائي جاتي هی جسمیں برقي موج گذرتي رهتي هی تو وہ سوئي اُس تار کے ساتھہ قائموں کے بنانے پر مائل هوتي هی (۱۴۳) اور اُسکي حرکت کي سمت ایک خاص قاعدہ کي مقید هوتي هی اور دوسرے یہہ کہ جب ملایم لوھے کے تکڑے کے آس پاس ایک تار کو موڑ کر لپیٹ دیا جاوے اور بعد اُسکے اُس تار کو والتائي دمدمہ کے کناروں کے تاروں سے ملاکر اُسمیں موج برقي گذاري جاوے تو وہ لوھا مقناطیسي خاصیت پیدا کریگا *

پہلے پہل کے برقي تار کي یہہ صورت تھي کہ اُسمیں بھي اِسیطرح سے مقناطیسي سوئیاں ریلوے کے دونوں سروں اور نیز بیچ کے مقاموں پر لگائي جاتي تھیں اور منجملہ اُنکے هر سوئي اپنا اپنا تار الگ رکھتي تھي † اور جب کبھي ساري سڑک کي سوئیوں میں سے کسي سوئي میں کسي قسم کا اِنحراف واقع هوتا تھا تو اُن ساري سوئیوں میں جو ایک تار میں جوڑي هوئي رهتي تھیں اُسي قسم کا اِنحراف پیدا هوجاتا تھا اور دو یا تین تاروں پر متواتر عمل کرنے سے ساري سوئیوں کو اوضاع اور مقامات معینہ حاصل هوجاتے تھے اور اُن اوضاع و مقامات سے مفروضہ ترتیب کے مطابق نشان و اثر یا حرف و لفظ پیدا هو جاتے تھے مگر حال کے برقي تار میں پروافسرویٹ استون صاحب نے والتائي موج برقي کي قوت سے بڑا فائدہ اُوٹھایا جسکي بدولت ملایم لوھے پر مقناطیسي حالت طاري هوجاتي هی اور موج برقي کے اِنقطاع و اِنسداد کے ساتھہ نام و نشان اُسکا باقي نہیں رهتا چنانچہ دایمي دمدموں کے ذریعہ سے جنمیں

---

† اِس صورت کي تار برقي میں یہہ بات ضروري سمجھي گئي تھي کہ موج کے تمام کرنے کو هر سوئي میں لوٹانیوالا تار لگایا جاوے مگر جب کہ یہہ بات تجربہ بخوبي ثابت هو گئي کہ پاني یا زمین کي تراوٹ موج برقي کے لوٹانے کافي وافي هی تو تار کے سارے سلسلوں میں لوٹانے والے تار کي حاجت نرهي لہذا اُسکا موقوف هو گیا

دوران برقي هميشه جاري ساري رهتا هى نرم لوهے کے نل دو اِنچهه کے
لانبے اور ادهے انچهه کے قطر والے دور دور کے مقاموں پر ايسے برقي
مقناطيس بنائے جاتے هيں که جب تماس اُنميں واقع هوتا هى تو
مقناطيس کا محافظ کهچ جاتا هى اور جب وه الگ کيئے جاتے هيں
تو وه محافظ ايک کماني کے ذريعه سے هت جاتا هى اِس آله کي ايک
قسم ميں وه دو چلانيوالے جو محافظ ميں لگے رهتے هيں ايک دندانه دار
پيه پر عمل کرتے هيں اور حرکت غير مستدير کو حرکت مستدير کرديتے
هيں اور وه حرکت ايک ايسے محور ميں منتقل هوتي هى جسميں
ايک چاند نشان کا بتانيوالا لگا هوتا هى اور يهه وه صورت هى که آسميں
دمدموں کي برقي محرک قوتوں کي نسبت سے تاروں کي مزاحمت
زياده نهيں هوتي مگر جهاں کهيں مزاحمت بهت هوتي هى تو وهاں
محافظ صرف ايک ذات کو سرکاتا هى جسکے سرکنے سے دندانه دار پيه
متحرک هوجاتا هى اور نشان بتانيوالا چاند ايک گهڑي کي حرکت کے
ذريعه سے حرکت پاتا هى برقي تار ميں ايک اَور آله هوتا هى جسکو
کموتيٹر يعني نقل اوتارنيوالا کهتے هيں اور وه ايک مقام پر اُس چاند کے
ساتهه لگا رهتا هى جو نشان بتانيوالے چاند کي جگهه قايم کيا جاتا
هى اور دونوں مطابق هوتے هيں چنانچه جب منجمله اُن دوچاندوں کے
کسي چاند سے کوئي نشان آله اٹينڈنٹ يعني همراه کے هاتهه سے مقام
نظر پر ظاهر هوتا هى تو ويسا هي نشان دوسرے چاند سے دور کے مقام
پر ظهور ميں آتا هى غرضکه هر مقام ميں ايک چاند اور نقل اوتارنيوالا
هوتا هى اور يهه چاروں ايک تار کے حلقه ميں مقيد رهتے هيں جو
هر طرف پر گذرتا هى واضح هو که نشانوں کي جگهه وقت کو بهي منتقل
کرسکتے هيں اور اِس ترکيب سے وه گهڑي جسکو ويٹاستون صاحب
برقي گهڑي کهتے هيں همارے هاتهه آتي هى اور اِس کام کے واسطے
چاند نشان کا بتانيوالا قايم کيا جاتا هى اور آسميں گهڑي کي

لگا دیتے هیں اور اُسکے محور میں ایک راہ نما یعني ایک هاتهہ لگا رهتا هی اور منتقل کرنیوالا چاند ایک لنگر کے هلنے سے گهوما کرتا هي حاصل یہہ کہ اِس ترکیب کي بدولت ایک گهڑي بہت سي گهڑیوں کو جو دور دور واقع هوں اپني حرکت پہونچا سکتي هی *

اِن نشانوں کے لکهنے یا چهاپنے کي تدبیریں بہت سي برتي گئیں مثلاً نشان کے بتانیوالے چاند کے هر حرف کو ایک ایسي کماني میں لگایا جاتا هی جو مرکز میں سے محیط کي جانب کو جاتي هی اور جب وہ حرف آلہ کے عمل سے اُس مناسب مقام پر لایاجاتا هی جہاں ایک نشان مطلوب اُسکا ظاهر هووے تو اُس حرف کو ایک ایسي هتهوڑي سے جو گهنٹے کي سي کلوں کے ذریعہ سے چلتي هی اور خود وہ کلیں ایک برقي مقناطیس سے پهرتي هیں کسي عمدہ کاغذ کي گدي پر کوتتے هیں یہاں تک کہ نشان اُسکا اُس گدي پر منقش هوجاتا هی اور وہ نل جو ایک نکیلي دهوري پر گهومتا هی کاغذ کي نئي نئي سطحوں کو آگے کرتا هی اور وهي موج برقي جو تار برقي پر عمل کرتي هی گهنٹہ کو بهي بجادیتي هی جسکي بدولت آدمي چوکنے هوجاتے هیں *

قوت متحرکہ کے طریقہ پر برق کے استعمال کا بیان

دفعہ ۱۶۷ والتاني برق کے اُس عمدہ عملہ سے جو لوہے کو مقناطیسي کرنے میں کام آتا هی اور نیز اُس مقناطیسیت متحرکہ کے في الفور اُسدم غایب هونے سے جبکہ برقي عمل مسدود هو جاتا هی ایسا ذریعہ هاتهہ آتا هی جسکي بدولت وہ متحرکہ قوت حاصل هوتي هی جو کلوں کے چلانے میں کام آتي هی اگرچہ اُن تدبیروں کے ذریعہ

ے جو اب تک برقي کلیں ایسي کلیں حاصل نہوئیں جو عمل کي رو سے بہت زیادہ معزز و ممتاز ہوویں مگر باوصف اِس کے برقي مقناطیسي کلوں میں بڑي ترقي ظاہر ہوئي اور اب تک برابر چلي جاتي ہی *

برقي مقناطیسي کلوں کے بنانے کا عام قاعدہ یہہ ہی کہ خواہ آن کي قطبیت میں جنپر تار لپٹے ہوتے ہیں ایسا تغیر دیا جاوے کہ اس کے باعث سے وہ ایسي برقي مقناطیسي چیزوں کو نوبت بنوبت کہینچیں اور دھکیلیں جو پاس آن کے لائي جاویں یا آن لوہوں میں ویسي مقناطیسیت یا غیر مقناطیسیت پیدا کیجاوے مگر اُن کي قطبیت میں ویسا تبدل نہ دیا جاوے جسکے سبب سے دوسرے لوہوں کي کشش کي قوت اُنمیں جب تک عمل کرے کہ جذب اپنے عمل کو اُن کے آگے دھکیلنے میں صرف کرے حاصل یہہ کہ دونوں صورتوں میں عمل کرنیوالے لوہے کے ڈھیروں کو ایک پیہ کے محیط پر لگادیتے ہیں اور اس پیہ کو اس طرح قایم کرنے سے کہ اُس کے نصف قطروں کے سروں پر برقي مقناطیسي چیزوں کا عمل پڑے جیسا کہ اَور ایسي صورتوں میں واقع ہوتا ہی جنمیں متحرکہ قوت محیط پر ڈالیجاتي ہی گہومنیوالي قوت پیدا ہوتي ہی *

سینٹ پیٹرزبرگ کے بڑے فاضل جاکوبي صاحب نے سنہ ۱۸۳۸ اور سنہ ۱۸۳۹ع میں قاعدہ مذکورہ کے بموجب کسي کل کے ذریعہ سے في گہنٹہ چار میل ایک کشتي دریا [illegible] چلائي یہہ کشتي اٹھائیس فٹ کي لانبي اور سات فٹ کي چوڑي تھي اور تین فٹ پاني کہینچتي تھي اور دس آدمي اسمیں بیٹھتے تھے اور اسکي کل پر ایک والٹائي دمدمہ کا عمل ڈالا گیا تھا جسمیں چونسٹھہ جوڑي روپ جست کي تختیاں لگي ہیں اور آن تختیوں میں تیزاب گوگرد اور تیزابہ شورہ نے متحرک دیا

گيا تھا اوڑ پہيوں کے ذريعہ سے وہ کل کشتي کو بڑھاتي تھي سنہ ۱۸۴۸ ع
ميں ليولن صاحب نے سوانسي کے قريب ايک جھيل ميں
برٹش ايسوسي ايشن کے ممبروں کو ايک ايسي ھي قسم کا تجربہ دکھايا
بيان اُسکا يہہ ھي کہ ايک ايسي برقي مقناطيسي کل کے ذريعہ سے
جسکو اُس نے ايک اچھوتي تدبير سے بنايا تھا چھوٹي سي کشتي کو
بڑے زور قوت سے آگے بڑھانيوالے پيچ کے وسيلہ سے چلايا تھا بعد اُس کے
جاکوبي صاحب نے کلوں کے چلانے ميں اپني کل کو لگايا مگر اُس کل
سے بہت کام نہ چلا اور سنہ ۱۸۴۲ ع ميں ڈيوڈسن صاحب نے برقي
مقناطيسي گھومانيوالي کل بنائي اور امتحان اُسکا ايڈنبرا اور گلاس گوکي
ريلوے پر کيا اُس کل کي گاڑي سولھہ فٹ کي لانبي اور چھہ فٹ کي چوڑي
اور مقناطيسوں اور دمدموں سميت پانچ ٹن سے زيادہ وزن ميں تھي اور
في گھنٹہ چار ميل چلتي تھي ويٹ اسٹون صاحب اور ٹالبٹ صاحب
ارو ھوٹرصاحب اور علاوہ اُن کے اور بہت فاضلوں نے جو برقي علم کے
اسي خاص فن کي چھان بين ميں مصروف و آمادہ تھے برقي مقناطيسي
کلوں کے ايسے نمونہ بنائے تھے جن کي بدولت اُن لوگوں کي اختراعيہ
قوت کا کمال ظاھر ھوتا ھي اگرچہ ايسي کلوں کي تکميل اور تجارت کے
فائدوں ميں اُن کے عملوں کے کمال اب تک مشتبہہ ھيں مگر باوصف
اِس کے يہہ سمجھا جاتا ھي کہ وہ قاعدے جنکي رو سے وہ نمونے بنائے گئے
ھيں حال کے ايجاد و اختراع ھيں اور حقيقت يہہ ھي کہ برقي کلوں کا
مسئلہ اب تک بخوبي پختہ نہيں ھوا اور ھنوز آغاز ھي ميں ھي جو سرعت
پروفسر جاکوبي صاحب کو درياے نيوہ ميں کشتي کو في گھنٹہ چار ميل
چلانے ميں حاصل ھوئي تھي وہ اُس سرعت سے زيادہ ھي جو پہلي ھي
مرتبہ کشتيوں کو بھاپ کے زور سے حاصل ھوئي تھي مگر ھمکو اُميد
قوي ھي کہ برقي کلوں ميں بہت ترقي کي جاويگي اور جب کہ ھم
يہہ تصور کرتے ھيں کہ وہ برقي مقناطيسي کل جو في زماننا لندن ميں

اني گلي هی ایک لوهے کو ایک انچهه کے ایک آتهویں حصه کے فاصله
ہ ایک هزار تین سو چوبیس پونڈ کے زور سے کهینچتي هی اور آسکي
ت کے جدا کرنے کو چار هزار سات سو چونستهه پونڈ یعني دو تن
زیاده قوت درکار هی تو حقیقت میں ایسي مقتدرکه قوت کے برتاؤ کي
کا معین کرنا جو برق کے وسیله سے حاصل هوني هی بغایت مشکل
علوم هوتا هی *

تمت تمام شد